



Estrategias docentes con tecnologías:

Guía práctica

Estrategias docentes con tecnologías: guía práctica

Estrategias docentes con tecnologías: guía práctica

Primera edición

Eduardo Peñalosa Castro

Universidad Autónoma Metropolitana, Cuajimalpa

Revisión técnica

Alicia Rivera Morales

Universidad Pedagógica Nacional

PEARSON

Peñalosa Castro, Eduardo

**Estrategias docentes con tecnologías:
guía práctica**

PEARSON EDUCACIÓN, México, 2013

ISBN: 978-607-32-1491-9

Área: Educación

Formato: 18,5 × 23,5 cm páginas: 208

Dirección general: Felipe de la Vega

Dirección Educación Superior: Mario Contreras

Editora: Mónica Vega Pérez

e-mail: monica.vega@pearson.com

Editor de desarrollo: Felipe Hernández Carrasco

Supervisor de producción: Rodrigo Romero Villalobos

Gerencia Editorial

Educación Superior Latinoamérica: Marisa de Anta López

Diseño de portada: Jorge Evia y Ricardo López

PRIMERA EDICIÓN, 2013

D.R. © 2013 por Pearson Educación de México, S.A. de C.V.

Atacomulco 500-5to. piso

Industrial Atoto, C.P. 53519

Naucalpan de Juárez, Edo. de México

E-mail: editorial.universidades@pearsoned.com

Cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana Reg. Núm. 1031

Reservados todos los derechos. Ni la totalidad ni parte de esta publicación pueden reproducirse, registrarse o transmitirse, por un sistema de recuperación de información, en ninguna forma ni por ningún medio, sea electrónico, mecánico, fotoquímico, magnético o electroóptico, por fotocopia, grabación o cualquier otro, sin permiso previo por escrito del editor.

El préstamo, alquiler o cualquier otra forma de cesión de uso de este ejemplar requerirá también la autorización del editor o de sus representantes.

ISBN VERSIÓN IMPRESA: 978-607-32-1491-9

ISBN E-Book: 978-607-32-1492-6

ISBN E-CHAPTER: 978-607-32-1493-3

Impreso en México. *Printed in Mexico.*

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 - 14 13

PEARSON

www.pearsonenespañol.com

Contenido

Prefacio, por Julio Herminio Pimienta Prieto	xi
Introducción	xiii
Capítulo 1 Fundamentos para el aprovechamiento docente de tecnologías de la información y la comunicación: Un modelo	1
Conceptos centrales en la formación mediada por tecnologías	2
El aprendizaje como proceso constructivo	2
Naturaleza mixta de la enseñanza en educación superior	3
Importancia de la pericia y las estructuras de conocimientos de los estudiantes	7
El diseño de la interactividad	9
Autonomía del estudiante	10
Principios para el diseño de la formación	10
Modelo de aprendizaje con tecnologías	11
Actividad docente sugerida: Análisis preliminar de un caso de planeación de la enseñanza con tecnologías	12
¿Cómo utilizo las tecnologías para mejorar la enseñanza?	13
Análisis del caso	14
Recapitulación	14
Autoevaluación	14
Capítulo 2 Características de los ambientes y las herramientas digitales: Revisión y tipología	17
Cuatro etapas en el desarrollo de herramientas tecnológicas en educación	19
Primera etapa: El cómputo pre-Internet y las aplicaciones de autoestudio	19
Segunda etapa: El cómputo interconectado en Internet y la www	23

Tercera etapa: Web 2.0, las redes sociales y de autoría. El estudiante como proveedor	25
Cuarta etapa: Web 3.0, inteligencia artificial, tridimensionalidad y georreferencia	27
Comparación de tres generaciones Web	28
Tipología de herramientas tecnológicas para la educación	29
Actividad docente sugerida: Análisis preliminar del uso de herramientas tecnológicas para la docencia	35
¿Qué herramientas conviene utilizar en una actividad de aprendizaje?	36
Análisis del caso	37
Recapitulación	38
Autoevaluación	39
 Capítulo 3 La comunicación y la interactividad como base para el diseño de actividades de enseñanza y aprendizaje	 41
Concepto de interactividad en el aprendizaje mediado por tecnologías	42
Interactividad y andamiaje	43
Interactividad uno a uno con un tutor	44
Secuencia de acciones recíprocas	45
Interactividad grupal	47
Interacciones con materiales	48
Los patrones interactivos	49
Actividad docente sugerida: Análisis de dos situaciones de interacciones e identificación de la forma, la función y el efecto	50
Dos casos de interacciones	50
Análisis del caso	54
Recapitulación	54
Autoevaluación	55
 Capítulo 4 Modalidades interactivas y actividades mediadas por herramientas tecnológicas	 57
Diseño de interacciones tutoriales	58
Diseño de interacciones colaborativas	60
Modelos más representativos para el análisis de la interactividad colaborativa	61
Efectos de las modalidades	63

Diseño de materiales digitales	64
Actividad: Análisis de tres actividades de aprendizaje con mediación de herramientas tecnológicas	66
Actividad 1. Acompañamiento docente uno a uno (tutoría)	66
Actividad de aprendizaje tutorial	67
Herramienta utilizada para la actividad	67
Resumen del trabajo con Skype	68
Actividad 2. Trabajo colaborativo	71
Actividad colaborativa	71
Herramienta utilizada para la actividad	72
Resumen del trabajo con Wikispaces	72
Actividad 3. Uso de materiales digitales	75
Actividad de aprendizaje basada en materiales	76
Resumen del trabajo con Cmap	76
Análisis del caso	81
Recapitulación	82
Autoevaluación	83
 Capítulo 5 Un modelo de diseño instruccional con apoyo de tecnologías: Revisión y propuesta	 85
Conocimiento inerte	86
Modelos destacados de diseño instruccional	88
Teoría de los cuatro componentes para el aprendizaje complejo	88
Modelo instruccional de Star legacy	90
Modelo de los principios fundamentales de la instrucción	93
Modelo propuesto para el diseño de estrategias de enseñanza-aprendizaje	96
Actividad docente sugerida: Diseño instruccional de una unidad	98
Análisis del caso	99
Recapitulación	99
Autoevaluación	101
 Capítulo 6 Aplicación de cuatro familias de estrategias de enseñanza y aprendizaje con tecnologías	 103
Un ambiente de aprendizaje: Moodle	104
Ingreso y procedimientos generales	105
Edición del curso, agregar texto	107
Agregar recursos de contenido	108
Programar una actividad	111

Estrategias de establecimiento del contexto de aprendizaje auténtico	115
Creación de un material multimedia con base en fotos fijas	118
Publicación del material en YouTube	123
Estrategias de activación o presentación de conocimientos	125
Construcción de un diagrama con LucidChart	126
Estrategias de construcción y aplicación del conocimiento	130
Actividades de acceso al conocimiento	130
Creación de presentaciones con Prezi	131
Apropiación del conocimiento y uso de estrategias del estudiante	137
Evernote como recurso para tomar notas multimedia	139
Aplicación del conocimiento a la situación-reto	141
Estrategias de reflexión e integración del conocimiento	142
Creación de un cartel en línea	142
Actividad docente sugerida: Aplicación de las estrategias	143
Recapitulación	143
Autoevaluación	144
Capítulo 7 Una mirada al estudiante: Habilidades y estrategias para la autonomía en entornos de aprendizaje mediados por tecnologías	147
Habilidades de autosuficiencia digital	148
Habilidades instrumentales de navegación	149
Explotación de los recursos de Internet	155
Uso de buscadores	155
Repositorios de recursos académicos	155
Almacenamiento en "la nube"	156
Estrategias de aprendizaje autorregulado	158
Estrategias de planeación	159
Administración de actividades en agenda	160
Estrategias cognitivas	160
Estrategias de ensayo	161
Estrategias de elaboración	161
Estrategias de organización	163
Estrategias metacognitivas	165
Monitoreo del desempeño	166
Autoevaluación del aprendizaje	166

Estrategias colaborativas	166
Estrategias reflexivas	169
Actividad sugerida: Plan de estudio estratégico	169
Caso: Aplicación de estrategias para aprender un tema académico	169
Recapitulación	170
Autoevaluación	172
Capítulo 8 Conclusiones en torno al uso de tecnologías para la enseñanza y el aprendizaje	173
Atributos de las herramientas digitales: Funciones cognitivas	176
Establecimiento de contextos o situaciones para el aprendizaje	176
Consumo y transmisión de información	176
Estructuración del conocimiento	176
Reorganización de la cognición	177
Representación, ensayo y solución de problemas	177
Pensamiento generativo y reflexivo	177
Variables de la situación: Configuración de la interactividad	177
Interacción con materiales	178
Interacción colaborativa	178
Interacción tutorial	178
Variables del estudiante	178
Habilidades digitales	179
Estrategias de autorregulación	180
Estrategias de diseño instruccional	181
Tendencias del uso de tecnologías digitales en la educación	181
Aprendizaje mixto	181
Situaciones de aprendizaje auténtico y virtualidad inmersiva	181
Mayor participación de los estudiantes en su aprendizaje	182
Presencia de los espacios informales	182
El profesor como arquitecto del proceso	183
El papel de las tecnologías en la educación	183
Fuentes documentales	185
Índice analítico	189

Prefacio

Si hubiera que asignar un título al siglo, yo lo denominaría *El siglo del aprendizaje*. Las instituciones educativas de casi todos los niveles han declarado que tienen la firme intención de que esta sea una era para “centrarse en el aprendizaje”, un tanto en contraposición con la postura del siglo xx donde, al parecer, estuvimos muy centrados en la enseñanza.

El autor, reconocido investigador sobre el aprendizaje con el uso de tecnologías, nos presenta *Estrategias docentes con tecnología: guía práctica*. Se trata, sin duda, de un material indispensable para todo docente tanto en el ámbito de la educación superior, como en cualquier institución académica del siglo xxi.

Es un privilegio y un honor prologar este libro instrumental, ya que el doctor Peñalosa, además de experto en *tc*, es un docente prestigioso, dedicado en cuerpo y alma al tema que desarrolla en la presente publicación. La obra que el lector tiene en sus manos es pertinente para trabajar con los estudiantes que se encuentran en nuestras instituciones de educación media, superior y de posgrado. En palabras de Marc Prensky, estos estudiantes son “nativos digitales”, tomando en cuenta que considera “migrantes digitales” a la mayoría de los profesores. Me pregunto: ¿por qué será? Al parecer, hemos migrado a un mundo que no conocíamos, donde las tecnologías de la información y la comunicación son una cotidianidad más que necesaria; tan solo por mencionar una cifra interesante, en la actualidad un tercio de los habitantes del planeta utilizan teléfonos celulares.

Estamos obligados a desarrollar nuevas competencias docentes, si queremos sobrevivir en este ámbito al que hemos llegado como profesores. Una de las propuestas que emerge de un estudio de Perrenoud es “utilizar las nuevas tecnologías”, que más bien debería ser *implantar a los estudiantes en situaciones de aprendizaje donde utilicen las nuevas tecnologías*, porque cualquier profesor podría utilizarlas, pero no todos saben aprovecharlas para generar aprendizaje con sus alumnos. Por ello, encuentro muy atractiva esta obra pues, de forma sencilla, provoca que el docente se involucre en el uso de las tecnologías. Hasta ahora, cambios tan significativos de las tecnologías no han repercutido como deberían en las escuelas, pues muchas parecen inmunes a tanta innovación fuera de ellas.

En este libro se presentan ocho capítulos:

1. **Fundamentos para el aprovechamiento docente de las tecnologías de la información y la comunicación: un modelo.** Muestra una serie de dimensiones que conviene tener en cuenta cuando los docentes planean actividades de enseñanza

y aprendizaje. El autor propone fundamentos que dan soporte a las estrategias de enseñanza-aprendizaje con tecnologías que se presentarán a lo largo del libro.

2. **Características de los ambientes y herramientas digitales: revisión y tipología.** Expone una revisión interesante y una clasificación original de las familias de herramientas tecnológicas, cuyos atributos pueden aprovecharse en diferentes tipos de actividades de aprendizaje.
3. **La comunicación y la interactividad como base para el diseño de actividades de enseñanza y aprendizaje.** Incluye una serie de fundamentos para entender la forma en que los alumnos interactúan con materiales, compañeros o tutores, en condiciones de mediación tecnológica. El autor considera las interacciones un elemento clave para la comprensión de la enseñanza y el aprendizaje con tecnologías.
4. **Modalidades interactivas y actividades mediadas por herramientas tecnológicas.** Ofrece una visión teórica de la interactividad que se convierte en un apoyo fundamental para el trabajo estratégico del docente con tecnologías de la información y la comunicación. El autor sugiere que comprender los procesos de interactividad ayudaría al docente a diseñar actividades que fomenten el aprendizaje profundo.
5. **Un modelo de diseño instruccional con apoyo de tecnologías: revisión y propuesta.** El autor, como especialista en diseño instruccional en línea, realiza una selección de modelos efectivos, y a la vez propone uno que retoma lo mejor de ellos.
6. **Aplicación de cuatro familias de estrategias de enseñanza y aprendizaje con tecnologías.** Es un tema complementario al anterior, que plantea cómo aplicar el modelo instruccional propuesto para diversas actividades de aprendizaje con el apoyo de tecnologías específicas.
7. **Una mirada al estudiante: habilidades y estrategias para la autonomía en entornos de aprendizaje mediados por tecnologías.** En este capítulo el autor complementa las estrategias revisadas y ofrece una guía que los estudiantes podrían seguir y, en esa medida, avanzar en su capacidad de estudio.
8. **Conclusiones y panorama del uso de tecnologías para la enseñanza y el aprendizaje.** El capítulo final presenta una reflexión sobre lo revisado en el libro y presenta algunos puntos de cierre que redondean las ideas expuestas.

Como el lector habrá apreciado, el contenido parte de los fundamentos y modelos de aprendizaje con tecnologías, pasando por la revisión de las etapas del desarrollo tecnológico en educación y las tipologías, hasta proponer un diseño instruccional donde sea posible utilizar cuatro familias de estrategias.

Sin lugar a dudas, este será un libro apasionante y renovador para el usuario, en un mundo donde los cambios no se detienen, sino que son la característica constante de los tiempos que vivimos.

Doctor Julio Herminio Pimienta Prieto
Universidad Anáhuac-México, Norte
Coordinador del Centro Anáhuac de Investigación,
Servicios Educativos y Posgrado (CAISE)

Introducción

Esta obra es reflejo del trabajo profesional que he desarrollado a lo largo de varias décadas, en el que me he centrado fundamentalmente en el estudio de procesos de mediación tecnológica del aprendizaje académico en situaciones de educación superior.

Los capítulos que el lector encontrará reunidos aquí tienen en común un énfasis en el uso de herramientas y en la aplicación de métodos que han demostrado efectividad en la investigación y la práctica educativa: Se trata de un libro que tiene un enfoque práctico, pero cuyas propuestas son fundamentadas teórica y empíricamente por la investigación en este emergente campo.

El libro, que se centra en proponer estrategias para los usos efectivos de las tecnologías para el aprendizaje, se basa en tres razones fundamentales: por una parte, se propone llenar un hueco en la literatura dirigida al usuario ávido de saberes prácticos, que tiene a su disposición obras teóricas acerca de los usos de las tecnologías para la educación, la enseñanza y el aprendizaje, pero que no resuelven el problema del cómo aplicar estos conocimientos en situaciones concretas; la segunda razón responde a la identificación de una especie de existencia paralela entre la investigación acerca de estos procesos y la práctica profesional; investigación que ha mostrado progresos, pero que normalmente no se incorporan a la práctica educativa cotidiana, y aquí proponemos esta integración; y la tercera se relaciona con el hallazgo de que los docentes en educación superior, si bien podrían tener competencias como usuarios de tecnologías, también han demostrado tener deficiencias en las habilidades psicopedagógicas para aplicar este tipo de herramientas para mejorar la educación. A estas tres razones les subyace una convicción: las tecnologías digitales tienen la importante potencialidad de mejorar las formas de enseñar y aprender.

Este libro no sólo se concreta al ámbito de la enseñanza, sino que también incursiona en la propuesta de estrategias de usos de tecnologías para el aprendizaje de los estudiantes. Se revisan conocimientos y métodos que permiten conocer mejor las herramientas tecnológicas y sus usos educativos para mejorar la enseñanza y el aprendizaje.

El libro inicia destacando el papel de las Tecnologías Digitales, su utilidad en los espacios educativos, y en el primer capítulo plantea un modelo general que señala los fundamentos del uso de tecnologías en la educación.

En el segundo capítulo, se realiza una revisión histórica de las tecnologías en la educación que se resume en cuatro etapas: el cómputo pre-internet, el cómputo conectado a Internet, la Web 2.0 con las redes sociales, y la Web semántica e inmersiva. En este mismo capítulo se identifican y describen ocho familias de herramientas, que los docentes podrían incorporar a sus prácticas educativas.

Los capítulos tres y cuatro se dedican a explicar la interactividad. En el tercero, se aborda conceptualmente, y se propone como central al aprendizaje mediado por tecnologías. Se describen tres modalidades de interactividad: con un tutor, con compañeros y con materiales, las cuales se distinguen por su forma, función y efecto. Cada una de estas modalidades tiene particularidades que se exponen en este capítulo. En el cuatro se profundiza en el tratamiento de las tres modalidades interactivas mencionadas, y se desarrollan algunos ejemplos de actividades para cada una, además de que se sugieren herramientas tecnológicas adecuadas.

Los capítulos cinco y seis se centran en el diseño de actividades para el aprendizaje profundo, que ayuda a que los estudiantes tengan conocimientos útiles, aplicables a problemas reales. En el quinto capítulo se propone un modelo de diseño instruccional eficaz en tal sentido; dicho modelo se presenta en el capítulo seis a manera de guía para que los lectores interesados incorporen tecnologías digitales a su práctica educativa. El modelo contempla el diseño de actividades relacionadas con cuatro familias de estrategias, y en cada una de ellas se recomienda el uso de herramientas tecnológicas digitales complementarias para la aplicación del modelo.

En consideración de la importancia de la participación del estudiante, y tomando en cuenta que se requiere que demuestre habilidades de autosuficiencia digital, así como ejercicio de estrategias de aprendizaje autónomo, en el capítulo siete se presentan actividades que promueven competencias digitales, que le permitirían desempeñarse mejor al aprender en entornos mediados por tecnologías. Se propone que los estudiantes planteen metas ambiciosas, y a partir de ellas poner en marcha estrategias de aprendizaje autorregulado, de carácter cognitivo, metacognitivo, colaborativo y reflexivo. El aprovechamiento de estos recursos redundará en beneficio del estudiante.

Para concluir, se plantea la importancia de considerar a la educación como un fenómeno que debería procurar mejorar condiciones de cobertura, calidad y costos. Se reconoce que las tecnologías podrían ser una alternativa para mejorar estas condiciones, si se aplican adecuadamente en los procesos formativos.

Las tecnologías digitales poseen una serie de atributos que es necesario reconocer y aprovechar; entre ellos, destacan sus funciones de apoyo a los procesos cognitivos, su interactividad, la posibilidad que ofrecen de fortalecer al estudiante en cuanto a su desarrollo de conocimientos y habilidades, así como su potencial para apoyar el diseño de cursos eficaces. El lector interesado encontrará información respecto de estos procesos, así como recomendaciones concretas para la utilización de herramientas tecnológicas para fomentarlos en el sistema educativo. Esperamos que la lectura le sea de utilidad.

Capítulo 1

Fundamentos para el aprovechamiento docente de tecnologías de la información y la comunicación: Un modelo

Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) tienen gran utilidad en cualquier espacio educativo en la actualidad. Diversos estudios demuestran que los docentes saben utilizar algunas herramientas tecnológicas, pero es común detectar en ellos conocimiento insuficiente respecto de su uso para fines educativos. En este capítulo se plantea un modelo general para identificar los fundamentos del uso de TIC en actividades docentes.



Figura 1.1 Fundamentos para el uso educativo de TIC

Este capítulo expone un conjunto de fundamentos que dan soporte a las estrategias docentes que se analizan en el libro. Se presentan seis aspectos fundamentales que es preciso tomar en cuenta cuando se diseñan estrategias docentes para el aprendizaje mediado por TIC. Con base en los conceptos del modelo, se presenta un caso y se sugieren cuestionamientos que harán reflexionar al lector con base en la aplicación de los elementos incluidos en el modelo.

En la educación superior se incorpora cada vez más el uso de tecnologías como herramientas de apoyo a los procesos de aprendizaje. En la actualidad, no es posible concebir una educación presencial pura, ya que casi siempre implica el uso de herramientas tecnológicas, que pueden ser desde meros recursos de apoyo para la presentación electrónica de contenidos hasta ambientes de trabajo electrónico colaborativo, como plataformas o ambientes de aprendizaje.

A pesar del uso frecuente de tecnologías en la escuela, aún persisten diversas preguntas que es necesario responder en relación con el papel de dichas tecnologías en la enseñanza. Por ejemplo, ¿qué ventajas representan las tecnologías para la formación académica? ¿De verdad mejoran el aprendizaje? ¿Cómo cambian las interacciones educativas? ¿La tecnología permite realizar actividades diferentes de las tradicionales? ¿Cómo pueden los profesores universitarios utilizar las tecnologías en su labor de enseñanza?

Ante tales preguntas, que todo docente se plantea, esta obra pretende mostrar, de manera práctica, una serie de estrategias para la utilización eficaz de los recursos tecnológicos digitales disponibles en la actualidad.

Con la finalidad de establecer algunas bases en este sentido, consideramos adecuado presentar un modelo que incluye una serie de dimensiones que son fundamentales para la enseñanza y el aprendizaje mediados por tecnologías. El resto del libro hará referencia de manera constante a los elementos de este modelo.

Conceptos centrales en la formación mediada por tecnologías

El apoyo que brindan las tecnologías es una forma de mediación, ya que estas hacen posible el contacto y la interacción entre los estudiantes y sus objetos de conocimiento, y a partir de ello, permiten conocer, aplicar e integrar el conocimiento como herramienta para la solución de problemas en el proceso de aprendizaje. Consideramos que el aprendizaje en educación media superior y superior tiene las siguientes características: **1.** es un proceso *constructivo*; **2.** se desarrolla en entornos *mixtos*; **3.** se basa en el desarrollo de *pericia*; **4.** la *interactividad* es un elemento central; **5.** precisa del desarrollo de *autonomía* del estudiante; y **6.** requiere de un *diseño instruccional* sólido.

El aprendizaje como proceso constructivo

Podemos definir el aprendizaje como un cambio en el conocimiento de un estudiante. Dicho cambio es relativamente permanente y se produce mediante una experiencia educativa, la cual hace posible que el estudiante dé significado al nuevo conocimiento en función de su base de conocimientos previos. La enseñanza consiste en el diseño y la conducción de experiencias concebidas por un docente, las cuales dan lugar al aprendizaje de los estudiantes. La enseñanza y el aprendizaje son procesos interconectados que suponen el impulso fundamentado de cambios en los conocimientos de los estudiantes, con base en el diseño de experiencias adecuadas.

Históricamente, se han propuesto varias formas de conceptualización del aprendizaje. En este libro se considerará que el aprendizaje es un proceso mediante el cual el estudiante **construye activamente** un modelo de conocimiento integrado por diversas piezas de información, de las que previamente no disponía. Dicha construcción se da mediante la asignación de sentido a las experiencias; esto es, el estudiante interpreta sus experiencias, lo que va mucho más allá del mero registro de la información.

Entonces, concebimos al aprendizaje como un proceso de construcción de conocimiento, el cual se conforma por un conjunto de significados que se almacenan en nuestra mente mediante las actividades de aprendizaje que realizamos cotidianamente. Conocer es construir conjuntos organizados de significados que representan la posibilidad de participar de manera efectiva en actividades del mundo, utilizando estos significados como herramientas y aplicándolos en las situaciones que lo requieran.

De esta manera, tenemos que el aprendizaje es un proceso *constructivo*, pero también es un proceso *intencional*, ya que supone el planteamiento de metas o propósitos por parte de los estudiantes. Además, el aprendizaje es *distribuido*, porque implica que los estudiantes deleguen parte del trabajo que tienen entre los demás compañeros, así como entre las herramientas de mediación cultural; es *situado*, porque implica la contextualización de las interacciones en espacios, tiempos y circunstancias que modulan las interacciones y, en consecuencia, predicen que el desempeño competente se presente mejor en tales contextos. El aprendizaje también es *estratégico*, puesto que requiere que los estudiantes apliquen métodos y utilicen recursos que les ayuden a asimilar significados, como las estrategias de organización de información o la elaboración de nuevos productos a partir de dicha información.

La noción del aprendizaje como un proceso constructivo tiene implicaciones importantes en la planeación de actividades formativas. Con la conceptualización descrita, consideramos que los estudiantes son sujetos activos en el proceso de enseñanza.

Naturaleza mixta de la enseñanza en educación superior

En la actualidad puede decirse que la mayoría de los programas educativos en los niveles medio superior y superior se conducen con base en situaciones mixtas de aprendizaje que exceden la simple combinación de recursos tecnológicos y presenciales, para incluir una mezcla de métodos pedagógicos, los cuales incluyen diversas estrategias docentes, con diferentes grados de implicación de las tecnologías.

Esto significa que los programas de aprendizaje mixto pueden incluir, entre otros elementos: situaciones de enseñanza tradicional conducida por un profesor en un salón de clases, actividades sincrónicas en línea, programas de autoestudio al ritmo del estudiante o sistemas de soporte al desempeño.

La literatura especializada en aprendizaje mixto reconoce algunas dimensiones que pueden combinarse en los procesos formativos. Diversos especialistas han propuesto que si bien el aprendizaje mixto se asoció inicialmente con una simple combinación de actividades tradicionales en el salón de clases con otras de aprendizaje en línea, actualmente es necesario contemplar un amplio rango de estrategias de enseñanza y aprendizaje, o diversas dimensiones que implican continuos dicotómicos y que es posible combinar para conformar programas con características especiales. Entre ellas, y con base en la experiencia, se puede recomendar un modelo que incluye las siguientes posibilidades:

- alguna combinación de situaciones presenciales y virtuales, como cuando se ofrecen materiales de estudio y recursos de investigación en la Web, mientras se conducen sesiones de clases presenciales como medio principal de enseñanza.

- Combinar interacciones individuales y grupales, en actividades que impliquen el procesamiento independiente de materiales o la discusión colaborativa de ideas.
- Diseñar tareas que se encuentran en algún punto entre las más realistas, con significado para los estudiantes, o las más abstractas, que no se relacionan con contextos familiares para ellos.
- Fomentar el desarrollo de estrategias de enseñanza o de aprendizaje, o algún punto intermedio.
- Combinar aprendizaje estructurado y no estructurado con la realización de actividades, lo que implica contar con secuencias estrictas de revisión de contenidos y materiales, o bien, tener una estructura general para enfocar los temas, pero dejando libertad a los estudiantes para que aporten contenidos u opiniones respecto del curso.

En la figura 1.2 se muestra un modelo mixto que reúne las dimensiones mencionadas: a) ambiente presencial o virtual; b) interacciones individuales o grupales; c) tareas auténticas o arbitrarias; d) estrategias orientadas al estudiante o al docente; y e) recursos muy estructurados o muy flexibles.



Figura 1.2 Dimensiones del aprendizaje mixto

Cabe mencionar que cada dimensión implica un continuo con opuestos en los extremos. Por ejemplo, el ambiente incluye valores extremos de carácter presencial casi total a virtualidad total, pero en la parte media de este continuo existiría una condición de combinación de ambientes. La figura 1.3 muestra un ejemplo del diseño de una situación de formación mixta en la cual las cinco dimensiones asumen valores específicos. El ejemplo de la figura 1.3 es el de un curso en el cual: a) se realizan actividades tanto en el salón de clases como en un ambiente virtual de Internet, de una manera equilibrada; b) los materiales son altamente estructurados, esto es, diseñados para “llevar de la mano” al estudiante, al considerarlo nuevo en este campo de conocimiento; c) las actividades interactivas también guardan equilibrio entre el carácter individual y el colaborativo; d) las estrategias de enseñanza y aprendizaje se centran casi totalmente en los estudiantes; y e) las tareas son predominantemente auténticas, esto es, del mundo real, aunque algunas de ellas podrían representarse a través de medios digitales, lo cual les resta un poco de realismo.

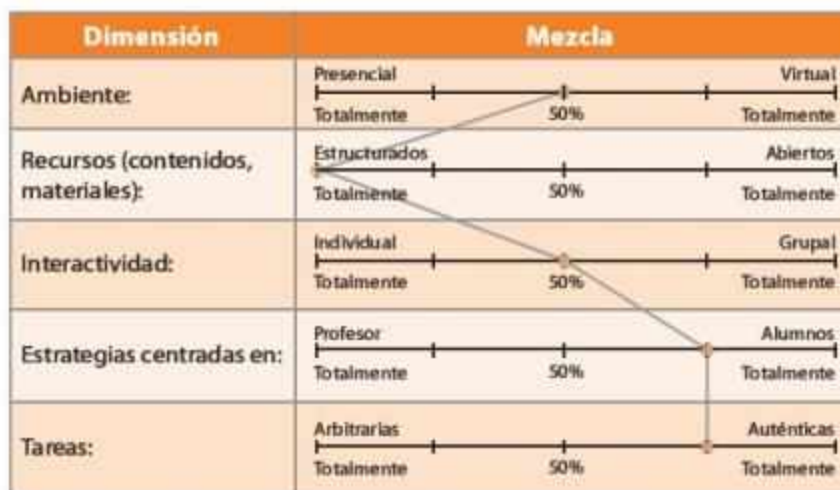


Figura 1.3 Niveles de combinación de las dimensiones

En la *primera dimensión* de la figura 1.3, las sesiones presenciales deberían ser las que propicien las condiciones más ricas de comunicación, de manera que deberían dejarse para estas sesiones las actividades que fomentan el debate, la discusión, los intercambios de ideas y la solución de dudas entre los estudiantes y los profesores. Las explicaciones a profundidad pueden realizarse también en el espacio presencial, siempre que el formato sea dialógico e implique un nivel de andamiaje cognitivo para los estudiantes.

En el caso de las actividades en entornos virtuales, es fundamental que el ambiente o las herramientas de aprendizaje incluyan: a) una interfaz utilizable, susceptible de acceso, que implique la interacción de contenidos y una secuencia de actividades intuitiva, amigable y efectiva; y b) una estructura de información y navegación por el curso en la que se entienda hacia dónde se quiere llegar y los pasos que hay que recorrer para cumplir esos propósitos.

Existen diversas posiciones para la dimensión que tiene que ver con el ambiente, desde el desarrollo de un curso totalmente presencial hasta uno totalmente virtual, pasando por un punto intermedio, determinado por la proporción de actividades que se realizan en cada ambiente.

En cuanto a la *segunda dimensión*, la estructura de los contenidos y materiales de los cursos, queda determinada por el nivel de apego a una guía que impone un orden prescrito, o bien, por la libertad que se da a los estudiantes para realizar actividades de aprendizaje de manera más flexible. Podrán incluirse materiales multimedia complejos que permitan a los estudiantes la construcción de esquemas acerca de los temas académicos, pero también actividades de indagación que impliquen una mayor libertad de los alumnos en el proceso de construcción de conocimiento.

Para el diseño de contenidos, materiales y actividades, se recomienda seguir estos pasos: a) el análisis del dominio educativo, con la identificación de objetivos, unidades de aprendizaje, temas, niveles de complejidad cognitiva y de los modelos mentales; b) el diseño de etapas de la instrucción, que impliquen la propuesta de actividades a nivel indagación o exploración, en situaciones de aprendizaje individual o grupal, con base en problemas, casos, proyectos, etcétera, y la propuesta de una estructura cerrada o abierta para el fomento del aprendizaje; c) la puesta en marcha del análisis y el diseño en el ambiente presencial y virtual; y d) la evaluación de lo anterior.

Los materiales deberían permitir un nivel de interactividad que acerque a los estudiantes a tener modelos comunes de conocimiento, cuando esto sea importante como base para el desarrollo del conocimiento y el pensamiento divergente y crítico. Asimismo, los materiales deben tener un diseño tal que permita ofrecer un andamiaje a los estudiantes en el transcurso de su proceso de acercamiento a temas básicos.

Los contenidos y materiales pueden ser totalmente estructurados, no estructurados, o bien, ubicarse en algún punto intermedio entre estas dos opciones, de acuerdo con el nivel de control o libertad de elección que se quiera dar a los estudiantes, algo que dependerá sobre todo de la relación entre la pericia de estos últimos y la dificultad de los temas. Un ejemplo de un material estructurado es un tutorial que conduce paso a paso a un estudiante por la revisión de una argumentación o un procedimiento. Un ejemplo de un material no estructurado es un texto que sugiere que un estudiante investigue acerca de un tema en revisión.

En cuanto a la *tercera dimensión*, relacionada con el nivel de interacción individual o social, en un curso puede tomarse la decisión de fomentar el conocimiento de manera individual o colaborativa, lo cual implica el diseño de actividades interactivas en el marco de diferentes modalidades. Las modalidades interactivas del aprendizaje mixto incluyen el procesamiento individual o colaborativo, y en cada extremo es posible indicar actividades de interacción con materiales, profesores o compañeros.

El diseño de experiencias educativas implica el establecimiento de las condiciones de interactividad que se han decidido para el curso, a partir de la consideración del tipo de actividad requerida para el aprendizaje. En ocasiones será necesario que el estudiante, de manera individual, realice algunos tipos de ejercicios, resuelva problemas o aplique conocimientos; esto es recomendable en los casos en que se desee garantizar que el estudiante construya el conocimiento que todos deben poseer de manera individual como base mínima para participar en las actividades de la clase. En otras ocasiones será más adecuada la reflexión colaborativa, en especial cuando se desea capitalizar los beneficios de los conocimientos del grupo que conducen a construcciones complejas y diferentes de la suma de los conocimientos de los participantes.

En relación con la *cuarta dimensión del modelo*, las estrategias pueden estar más orientadas al estudiante (estrategias de aprendizaje), o bien, depender del docente (estrategias de enseñanza). En el primer caso, se pueden realizar actividades que permitan fomentar diversas estrategias de ensayo, organización y elaboración o integración del conocimiento; asimismo, pueden realizarse actividades que fomenten la autonomía del estudiante. En cuanto a las estrategias de enseñanza, es el docente quien participa activamente y promueve actividades en las cuales toma decisiones a favor de los resultados de aprendizaje que espera, de acuerdo con un diseño formativo sólido y eficaz. Es importante mencionar que las estrategias del estudiante se acoplan a las estrategias del docente, pero en algunas actividades predomina alguno de estos agentes, como cuando los estudiantes investigan un asunto, o cuando los docentes explican un tema. Esto implica que los niveles de trabajo con estrategias de aprendizaje conforman una gama que va desde el trabajo casi exclusivo en el fomento de estrategias de aprendizaje (cuando los cursos se basan en el trabajo centrado en el estudiante), hasta el trabajo casi exclusivo en la recepción de información emitida por el docente (cuando los cursos requieren de demostraciones, conferencias o exposiciones).

Acerca de la *quinta dimensión*, el contexto de las tareas de aprendizaje, encontramos que este puede ser realista o arbitrario, lo cual depende de qué tanto las tareas de aprendizaje reflejan la forma en que el conocimiento es útil en la vida real. No siempre es posible realizar las tareas en contextos auténticos o reales, pero es esencial procurar que así sea, en la medida de lo posible, durante la enseñanza. Los procesos constructivos de aprendizaje se

generan con base en la exposición de los estudiantes a experiencias en las cuales puedan asignar sentido a los eventos contextuales representativos de situaciones de la vida real, que impliquen la solución de problemas, casos, proyectos, etcétera. En el caso de que se planeen experiencias abstractas, es indispensable relacionarlas con contextos significativos.

En resumen, podemos decir que las intervenciones educativas mixtas incorporan componentes para la enseñanza que provienen de diferentes contextos, tanto tecnológicos como presenciales, así como de otras dimensiones pedagógicas. En esta propuesta se mezclan cinco dimensiones fundamentales: **1.** ambiente (presencial – tecnológico); **2.** interacción (individual – colaborativa); **3.** estructura (prescriptiva – libre); **4.** estrategias (centradas en el maestro – centradas en el alumno); y **5.** tarea (auténtica – arbitraria). Partimos de que siempre existe una combinación de estas dimensiones; esto es, la naturaleza de la enseñanza siempre es mixta.

Importancia de la pericia y las estructuras de conocimientos de los estudiantes

Entre las razones para decidir las condiciones a incorporar en las actividades de enseñanza mixta, se encuentra la consideración del nivel de experiencia de los estudiantes, o su calidad como novatos o expertos en el tema. No es lo mismo enseñar a estudiantes de primer ingreso que a estudiantes de posgrado. Al respecto, y de acuerdo con la literatura especializada en el tema, se ha identificado que los estudiantes expertos tienen rasgos como los siguientes:

- Advierten características y patrones significativos de información que los novatos no observan, gracias a la capacidad que desarrollan, después de varios cientos o miles de horas de estudio y práctica en un campo, para esquematizar el conocimiento y agrupar elementos que, en conjunto, adquieren un significado importante para la aplicación del conocimiento o la solución de problemas.
- Cuentan con un volumen importante de conocimientos del dominio o tema, organizados de manera que reflejan una comprensión profunda del campo.
- Su conocimiento no puede reducirse a conjuntos de hechos aislados o proposiciones, sino que debe reflejar contextos de aplicabilidad o principios de aplicación expresados en la forma de relaciones “si..., entonces...”.
- Poseen la capacidad de recuperar flexiblemente aspectos importantes de su conocimiento con poco esfuerzo de atención.
- Cuentan con niveles variables de flexibilidad en la manera como se enfrentan a nuevas situaciones, lo que implica que no necesariamente transfieren conocimientos o habilidades aprendidos en un contexto hacia otro campo.

Existen tres grandes dimensiones que dan cuenta de estas diferencias y que se manifiestan en el comportamiento de aprendizaje entre los estudiantes expertos y los novatos. La primera dimensión es la *estructura de conocimientos*, que en los expertos está organizada e integrada coherentemente, es accesible y flexible. La segunda dimensión corresponde a la *representación de problemas*, que en los expertos implica el planteamiento de teorías explicativas basadas en conceptos abstractos y principios, mientras que en los novatos supone la explicación de los problemas mediante teorías ingenuas y el análisis de características superficiales que inducen a errores. La tercera dimensión es la *eficiencia procedimental*, la

cual se refiere a que, en la medida en que se cuenta con un mayor grado de pericia, las habilidades disponibles incrementan la probabilidad de una solución correcta y pronta. Los estudiantes expertos se distinguen de los novatos por que tienen conocimiento más profundo y altamente estructurado, mejor reconocimiento de patrones, mejor memoria para la información de su dominio, más conciencia de lo que saben y de lo que no saben, además de que ejecutan soluciones más rápidas y precisas.

Características como las anteriores son responsables de que estudiantes principiantes y expertos manifiesten patrones de comportamiento diferentes en el proceso de estudio escolar. De hecho, se han encontrado diferencias entre los comportamientos de estudiantes expertos y novatos en dominios como la física, las matemáticas o la química. En estos contextos, se ha observado que los estudiantes expertos ensayan soluciones “hacia adelante” de los problemas; esto es, parten de la información con la que ya cuentan en el planteamiento del problema y trabajan hacia adelante realizando operaciones que saben que les permitirán llegar a la meta. Estas estrategias se derivan de la experiencia de los estudiantes en situaciones similares; son estrategias eficientes, pues permiten el ahorro de tiempo en el proceso de solución.

Las soluciones de los principiantes, en cambio, se basan en estrategias de análisis de medios-fines, que son formas de razonamiento “hacia atrás”, e incluyen: a) identificar el planteamiento de la meta; b) encontrar diferencias entre la meta y el estado actual; c) encontrar una operación que reduzca esa diferencia; d) intentar poner en marcha tal operación. En caso de que esto último no funcione, los principiantes llevan a cabo los pasos b) a d) una y otra vez hasta encontrar la solución. Dependiendo del nivel de pericia de los estudiantes, tanto en los temas de estudio como en los usos de las tecnologías, deben tomarse decisiones acerca de cuáles herramientas utilizar y cómo diseñar las actividades de aprendizaje en los cursos.

Estudiantes novatos, por ejemplo, muestran decrementos en su aprendizaje cuando se les expone a programas de aprendizaje que no los conducen hacia la meta de una manera cercana o estricta. Cuando los cursos dirigen la secuenciación, las condiciones de aprendizaje, las tareas y las estrategias de aprendizaje que se desean fomentar en los estudiantes, tan solo permiten un control limitado del proceso por parte del aprendiz, y entonces el aprendizaje incrementa sensiblemente en este tipo de estudiantes. Ante diseños instruccionales prescriptivos, de aprendizaje dirigido, tanto estudiantes novatos como expertos demuestran niveles altos de aprovechamiento, aunque se espera que los expertos también respondan favorablemente ante diseños de actividades más abiertas y menos estructuradas.

Para el desarrollo de pericia, el conocimiento debe ser aprendido de manera que quede fuertemente conectado y articulado, para que así se habiliten la inferencia y el razonamiento, así como el acceso a las acciones procedimentales. Estas estructuras capacitan a los individuos a construir una representación que guía a la solución de problemas y al aprendizaje posterior.

La organización resultante del conocimiento proporciona un esquema para el pensamiento y la actividad cognitiva. “El conocimiento estructurado, entonces, no es solo una consecuencia de la cantidad de información recibida, sino refleja la exposición a un ambiente de aprendizaje donde hay oportunidades para la solución de problemas, la creación de analogías, inferencias, interpretación y trabajo en ambientes no familiares que requieren transferencia” (Glaser, 1996, p. 306). Podemos plantear que, puesto que el aprendizaje se concibe como un proceso de construcción de nuevo conocimiento sobre la base del actual, es preciso trabajar en la conformación de la estructura de conocimientos que sirva como base para el aprendizaje futuro.

La estructura de conocimientos en los estudiantes es la base del aprendizaje posterior. Históricamente, el conocimiento previo ha tenido un papel central en la explicación del aprendizaje, desde la obra de autores europeos que sentaron las bases para las concepciones cognitivas del aprendizaje. Bartlett (1932), por ejemplo, demostró que tanto los lectores

como los escuchas usan conocimiento bien desarrollado para entender y recordar la información. Piaget (1970) planteó que el conocimiento evoluciona de manera constante, y que los conocimientos disponibles siempre son la base contra la cual se contrasta la información nueva. Esta última puede asimilarse, en caso de ajustarse al modelo de conocimiento previo, o acomodarse, lo que implica un ajuste en el modelo de conocimiento previo. De manera similar, la tradición estadounidense ha desarrollado extensa investigación en el área de los conocimientos previos.

Jerome Bruner (1986) indicó que el aprendizaje consiste básicamente en la categorización, un proceso en el cual se interactúa con la realidad al contrastar la información nueva con las categorías con las que ya se cuenta; o bien, es posible crear nuevas categorías o modificar las existentes, lo que implica elaborar modelos mentales a través de un proceso activo de construcción de conocimiento.

Por su parte, David Ausubel (2002) describió el aprendizaje significativo como un proceso básicamente constructivo e interactivo entre la estructura cognitiva del estudiante y la información por aprender. Sostiene que se requiere un *corpus* de conocimientos previos pertinente y relacionable semánticamente con la información nueva. Este *corpus* de conocimientos interactúa con la información nueva, y así el sujeto intenta comprender los significados de esta última de acuerdo con los conocimientos previos pertinentes. Ausubel aseguró que, de todos los factores que influyen en el aprendizaje, el más importante es el conocimiento que posee el alumno.

Con base en las ideas de Ausubel, se desarrollaron metodologías para la organización y la estructura del conocimiento en mapas conceptuales, en los cuales el estudiante aprende significativamente mediante la creación de gráficos que permiten la integración del conocimiento nuevo con el disponible en la memoria de largo plazo.

Como se aprecia, el conocimiento previo se considera muy importante en la literatura especializada en aprendizaje. Es claro que la representación del conocimiento en el momento de resolver un problema se relaciona íntimamente con la manera en que esté organizado el conocimiento disponible del aprendiz. Los expertos han adquirido un volumen importante de conocimientos del dominio o tema, el cual se encuentra organizado de manera que refleja una comprensión profunda del campo. El conocimiento de los expertos no es simplemente una lista de hechos y fórmulas relevantes en su área de estudio, sino que más bien está organizado de acuerdo con grandes esquemas o modelos mentales, esto es, ideas principales que guían su pensamiento en relación con el campo. Un experto deduce soluciones o aplicaciones de conocimientos de acuerdo con un acervo organizado de conocimiento; un novato recurre al pensamiento algorítmico o a la aplicación de fórmulas elementales como ensayo para la solución de problemas.

El diseño de la interactividad

Otro elemento fundamental a considerar en la planeación de estrategias docentes mediadas por tecnologías es la interactividad. Este concepto se ha definido en diversos campos, pero en el de la educación a través de Internet, proponemos que la interacción es un diálogo, discurso o evento entre dos o más participantes y objetos teniendo a la tecnología como interfaz. La interacción difiere de la interactividad, pues esta última describe la forma, la función y el efecto de las interacciones en la enseñanza y el aprendizaje.

En este libro se identifica la interactividad como un constructo central para el estudio del aprendizaje mediado por tecnologías. En el capítulo 3 se desarrollará un modelo para comprender su participación en los procesos de enseñanza y aprendizaje mediados por tecnologías.

Desde ahora planteamos que la *interactividad* es un episodio orientado a construir conocimiento, sostenido entre un estudiante y algún otro agente (o agentes) de un ambiente educativo. Esos agentes pueden ser materiales, compañeros o docentes.

La base de tal definición considera que los elementos determinantes de la interactividad son “la forma, la función y el efecto” de las interacciones. La *forma* de las interacciones se identifica al detectar las secuencias de acciones recíprocas entre agentes, sus características y su consistencia. La *función* es la influencia de la realización de las acciones recíprocas como favorecedoras del desarrollo de actividades relacionadas con las metas formativas. El *efecto* se identifica a partir del análisis de la influencia de las interacciones en el desempeño académico de los estudiantes.

Autonomía del estudiante

Un elemento a considerar en la educación superior es la autonomía (o autorregulación) del estudiante. En este sentido, Glaser (1996) indica que el proceso de aprendizaje se caracteriza por una progresión entre tres fases: **1.** apoyo externo; **2.** transición, y **3.** autorregulación. Al inicio, los estudiantes tienen un mayor apoyo docente. En la segunda etapa empiezan a desempeñar sus propias estrategias, y en la tercera, el ambiente de aprendizaje está bajo el control del aprendiz, quien es un experto en vías de desarrollo. Es preciso identificar en qué etapa se encuentran los estudiantes y ofrecerles condiciones para que desarrollen formas autónomas de desempeño.

En especial, en los contextos de aprendizaje mediados por tecnologías de Internet, se reconoce la importancia de poner atención a este tipo de habilidades. Sin duda, el uso de tecnologías complejas supone dificultades especiales, las cuales requieren del dominio de habilidades de autonomía, como el planteamiento de metas, la revisión periódica, la valoración de su cumplimiento, el monitoreo del propio aprovechamiento, y en resumen, la planeación y ejecución de acciones que aseguren al estudiante el cumplimiento de lo que se propone en el proceso de estudio.

Existe la posibilidad de que los estudiantes reciban directamente capacitación para ser autónomos en el aprendizaje. Ley y Young (2001) propusieron que, si se siguen cuatro pasos, pueden obtenerse resultados de fomento de la autonomía de los estudiantes en sus procesos de aprendizaje. Estos pasos son: **1.** guiar a estudiantes a preparar y estructurar un ambiente de aprendizaje; **2.** promover, mediante la enseñanza, la facilitación de los procesos cognitivos y metacognitivos; **3.** hacer que los estudiantes planteen y evalúen sus metas de aprendizaje; y **4.** presentar diversas oportunidades para que los estudiantes se evalúen y tengan conciencia de su aprovechamiento. Se recomienda que se intercalen algunas de estas estrategias durante la enseñanza de contenidos temáticos normales en los programas de educación superior.

Principios para el diseño de la formación

Una propuesta para el diseño sólido de la formación en entornos presenciales y virtuales se basa en una selección de modelos de diseño instruccional, que se reseñan en el capítulo 5: el modelo de *cuatro componentes* de Van Merriënboer y Clark (2002), el modelo *STAR Legacy* de Schwartz y colaboradores (1999), y el de los *principios fundamentales de la instrucción* de David Merrill (2009), los cuales han demostrado tener eficacia en el fomento del aprendizaje profundo. El modelo que se propone toma elementos de estas propuestas, y a partir de la selección de fortalezas se sugiere recuperar los siguientes elementos:

1. Partir de la propuesta de actividades que planteen retos en contextos auténticos, familiares y significativos para el estudiante, y que requieran una solución basada en el uso de conocimiento como herramienta.
2. Presentar organizadores previos en momentos iniciales del proceso para inducir o recordar estructuras básicas de conocimiento relevante al tema.
3. Propiciar la construcción de modelos de conocimiento mediante: a) el acceso a recursos como textos, multimedia o entrevistas con expertos; b) la realización de estrategias, como elaborar mapas conceptuales, notas, escritos o diagramas, con la finalidad de apropiarse del conocimiento relevante; y c) la aplicación de este conocimiento ante los ejercicios y retos planteados inicialmente.
4. Establecer oportunidades para que el estudiante reflexione respecto de lo aprendido, exponga sus soluciones ante grupos y defienda su propuesta, o bien, pueda utilizar el conocimiento nuevo para inventar o explorar nuevas formas de utilización.

Con lo anterior, tenemos que un diseño sólido de la enseñanza es una condición importante para obtener resultados. En el capítulo 5 de este libro se presenta con mayor detalle este modelo, y en el capítulo 6 se ilustra el diseño de actividades para las etapas descritas, así como algunas herramientas tecnológicas que podrían resultar útiles en dichas etapas.

Modelo de aprendizaje con tecnologías

Con base en los elementos que se han descrito hasta aquí, podemos presentar un modelo que resume las dimensiones fundamentales del aprendizaje mediado por tecnologías en contextos de educación media superior y superior. Como puede apreciarse, se considera que el aprendizaje es un proceso constructivo, interactivo, gradual, que implica continuidad en pericia y que, además, es autónomo y mixto. Tomar en cuenta estos elementos será de gran importancia a lo largo de esta obra, ya que en cada capítulo se hace referencia a ellos.



Figura 1.4 Modelo de aprendizaje con tecnologías en educación superior

El modelo plantea la necesidad de tomar en cuenta todos estos elementos al momento de decidir la planeación de estrategias de enseñanza y aprendizaje.

El hecho de considerar al aprendizaje como un proceso constructivo implica que necesariamente debemos partir de que los estudiantes tienen ciertos fundamentos, que se dispone de recursos materiales y humanos, y que existe coherencia en el programa de estudios, de tal manera que el tema por aprender no muestre discontinuidades. Esto implica que se planearán experiencias que serán interpretadas por los estudiantes, para dar sentido al conocimiento, y que se les alentará para que sean sujetos intencionales, activos y participativos en el trabajo de aprendizaje.

La consideración de la interactividad implica que la comunicación entre el docente, los estudiantes y los materiales sea bidireccional. Además, supone que las actividades colaborativas pueden realizarse en ocasiones en pequeños grupos, aunque los estudiantes también se benefician de discusiones grupales plenas. Es necesario considerar el andamiaje del docente hacia los estudiantes como una secuencia consistente de diagnóstico (apoyo calibrado y retiro a tiempo del apoyo), lo cual daría lugar al desempeño autónomo o autorregulado.

En relación con esto último, en función del avance en los temas de aprendizaje, será preciso dejar que los estudiantes actúen sin necesidad de instrucciones precisas, que demuestren que pueden plantearse metas, seguirlas, evaluarlas y ejecutar estrategias que les permitan aprender. En cada actividad de aprendizaje será necesario considerar la pericia que los estudiantes han desarrollado, y no exigir resultados ilógicos de acuerdo con este nivel de desarrollo. Lo anterior implica que en ocasiones será necesario prescribir de un modo estructurado algunas actividades, y dar un mayor apoyo en estas.

Con base en lo anterior, se debe pensar en la planeación de la enseñanza con un diseño mixto, en el cual hay que decidir los niveles que asumirán las dimensiones de materiales, estrategia, interacción, uso de tecnologías y tareas de aprendizaje.

Todos los elementos que se han descrito tienen participación en el resultado, por lo cual es preciso considerarlos en la toma de decisiones acerca de cómo poner en marcha una estrategia docente que considera la aplicación de tecnologías.

Los elementos descritos representan una base para el diseño de estrategias en educación superior. En este capítulo se presentan como fundamento, y en los capítulos siguientes se desarrollan con detalle las implicaciones para la toma de decisiones. De esta forma, se podrá decidir qué actividades diseñar y qué herramientas tecnológicas utilizar para realizarlas.

A partir del planteamiento de estos elementos, y en preparación a la cobertura detallada que se hace en este libro en relación con las estrategias docentes de aplicación de tecnologías en la educación superior, a continuación se presenta un caso para análisis.



Actividad docente sugerida: Análisis preliminar de un caso de planeación de la enseñanza con tecnologías

Lea este caso con atención, analice las preguntas que se plantean al final e intente responderlas con la información que se ha presentado hasta ahora. La intención es que los lectores tengan en cuenta un problema real que les permita reflexionar y aplicar lo expuesto hasta el momento.

¿Cómo utilizo las tecnologías para mejorar la enseñanza?

Un docente universitario del área de Ciencias de la Educación se encuentra planeando cómo enseñar una unidad cuyo objetivo es que los estudiantes puedan explicar las posturas teóricas más importantes que actualmente dominan el campo de la educación, y que realicen comparaciones destacando semejanzas y diferencias entre los fundamentos de estos modelos.

Las tres corrientes que se revisarán son: el conductismo, el cognoscitivismo y el constructivismo. Los estudiantes son de primer semestre; tienen apenas tres semanas de haber ingresado a la universidad.

El profesor piensa que los estudiantes deberán realizar una reflexión crítica acerca de estas posturas. Planea que la actividad se realizará en cuatro clases. En la primera, explicará las tres corrientes, con la ayuda de una presentación de PowerPoint. La tarea que asigna a los estudiantes es la siguiente: la mitad del grupo debe buscar en Internet una serie de videos de YouTube que él les recomienda, donde encontrarán ideas acerca de estas corrientes; la otra mitad deberá investigar en Internet documentos que expliquen las tres corrientes.

En la segunda clase, el profesor dará la indicación de que, en equipos de tres estudiantes, construyan un proyecto, utilizando la fundamentación de cada una de las corrientes bajo estudio. En la sesión trabajarán en ponerse de acuerdo en el proyecto, y fuera de clase pondrá a su disposición un foro en el cual: 1. generen un proyecto de enseñanza en el que apliquen los fundamentos de alguna de las tres corrientes, y 2. discutan sus propias ideas.

En la tercera clase, el profesor pide que cada equipo presente su proyecto, y hace algunos comentarios acerca de lo que se expone.

En la cuarta sesión, se realizará una plenaria en la cual los estudiantes presentarán las características de las teorías en educación, y entre todo el grupo se construirá un cuadro comparativo.

El profesor no indica lecturas, pues considera que con la exposición que él realice, y con base en la investigación que efectúen los estudiantes y la propuesta de sus proyectos, habrá suficientes elementos como para enriquecer la discusión y presentar ideas críticas respecto de las tres corrientes educativas bajo estudio.

Reflexión en torno al caso:

Analice el caso por un momento, y pregúntese lo siguiente: ¿Las tecnologías utilizadas están marcando alguna diferencia con respecto a un enfoque tradicional en docencia? ¿Los métodos que utiliza el profesor son eficaces? ¿Las actividades responderán a los objetivos? ¿Se mezclan adecuadamente tecnologías y técnicas formativas?

Para responder estas preguntas, le pedimos que relea el caso teniendo presente el modelo presentado en este capítulo con las cinco dimensiones de análisis. Es preciso que analicemos si el profesor: 1. considera el aprendizaje como proceso constructivo; 2. si planeó esta unidad con base en la pericia de los estudiantes; 3. si tiene conciencia del efecto de las dimensiones del aprendizaje mixto que utiliza; 4. si está fomentando la autonomía de los alumnos; 5. si considera alguna forma de interactividad, y 6. si planea con base en etapas coherentes que constituyen un diseño sólido de formación.

Es importante que realice estas reflexiones y que intente responder estas preguntas. En tanto, es indispensable advertir al lector que conforme avancemos en los capítulos subsiguientes, expondremos elementos para consolidar la aplicación de este modelo, con base en la aplicación racionalizada de sus fundamentos. En principio podemos avanzar con algunas observaciones acerca del caso.

Análisis del caso

En el caso ilustrado, el profesor incurre en una serie de fallas que podrían dar por resultado un bajo nivel de efecto en el aprendizaje.

En primer término, es preciso indicar que el profesor sigue de manera asistemática las etapas que podrían asegurar resultados. Recordemos que el modelo de diseño instruccional ilustrado plantea cinco principios fundamentales de la instrucción, y entre ellos está: 1. partir de una situación auténtica; 2. activar el conocimiento previo o establecer condiciones mínimas homogéneas de conocimiento en el grupo; 3. demostrar el conocimiento, ya sea mediante una exposición o propiciando que los estudiantes revisen materiales seleccionados para ello; 4. aplicar el conocimiento; y 5. integrar lo aprendido, reflexionar y aplicarlo a otro problema o situación.

El profesor expone y deja que los estudiantes investiguen, pero no existe una guía para que ellos lo hagan de manera controlada. Si bien plantea un proyecto, no especifica una ruta que garantice que los estudiantes lo plantearán y resolverán adecuadamente.

El profesor no toma en cuenta el nivel de pericia, ni conoce el nivel de autonomía de los estudiantes, ya que no ha realizado un sondeo. Sin embargo, considerando que los alumnos son de reciente ingreso, podemos sospechar que son novatos. Una actividad compleja no se recomienda para este nivel incipiente de pericia.

El profesor no ha planeado la enseñanza de acuerdo con las dimensiones de un modelo mixto. La interactividad es casual, ya que en los foros o discusiones presenciales no existe un guión de interacción. Él mismo no parece ofrecer niveles adecuados de andamiaje del desempeño de los estudiantes.

Por otro lado, no parece considerar que en el aprendizaje, visto como un proceso constructivo, es necesario avanzar con base en el establecimiento de fundamentos que permitan avanzar en la construcción de conocimientos que vaya de los más sencillos a los más complejos.

La solución descrita en el caso planteado, si bien parece muy común, puede ser altamente ineficaz, fundamentalmente porque no existe un diseño sólido, planeado y fundamentado. El profesor parece actuar de manera práctica, pero irreflexiva. No se cuestiona si los estudiantes realmente están aprendiendo el contenido a nivel profundo, y por otro lado no tiene clara la idea de cómo aplicar el uso de tecnologías para mejorar la enseñanza.

Recomendaciones para el aprendizaje de este tema:

Se recomiendan las siguientes actividades adicionales a la revisión del texto del capítulo, que podrían agregar elementos de análisis para la planeación de estrategias docentes.

1. *Revisar el curso Web* complementario al libro y realizar las actividades sugeridas.
2. *Reflexionar* acerca del caso presentado. En el texto no se proponen soluciones, pero sí se identifican algunos errores. En este momento solo se pide al lector que analice cada error detectado y que piense cómo podría resolverlo aplicando los conocimientos del modelo que se propone en el capítulo. En capítulos posteriores tendrá más elementos para sugerir soluciones, pero en este momento puede practicar utilizando los conceptos del modelo.

Recapitulación

En el presente capítulo se plantea que en la actualidad la educación superior implica la aplicación de soluciones mixtas de enseñanza y aprendizaje, pero también se destaca la necesi-

dad de que los docentes tengan elementos para la planeación de estrategias de enseñanza y aprendizaje con base en el uso de tecnologías.

Se propone un modelo que organiza el conocimiento de este tipo de estrategias. El modelo plantea cinco dimensiones importantes a analizar cuando se planea la enseñanza mediada por tecnologías, las cuales se agrupan de acuerdo con la tabla 1.1:

Tabla 1.1 Variables, dimensiones y características del modelo de estrategias docentes

Variables	Dimensiones	Características
1. Del estudiante	1.1. Pericia	1.1.1. Estructura del conocimiento
		1.1.2. Representación de los problemas
		1.1.3. Eficiencia en procedimientos de solución de problemas
	1.2. Autonomía	1.2.1. Estructurar ambiente de aprendizaje
		1.2.2. Promover procesos cognitivos
		1.2.3. Plantear y evaluar metas
		1.2.4. Oportunidades de evaluación
2. De la enseñanza	2.1. Diseño sólido	2.1.1. Problematicación
		2.1.2. Activación del conocimiento previo
		2.1.3. Estructuración del conocimiento
		2.1.4. Aplicación del conocimiento
		2.1.5. Reflexión, integración del conocimiento
	2.2. Aprendizaje mixto	2.2.1. Entrega tecnológica o presencial
		2.2.2. Actividad estructurada o no estructurada
		2.2.3. Interactividad individual o social
		2.2.4. Tarea realista o abstracta
		2.2.5. Estrategia del estudiante o docente
	2.3. Interactividad	2.3.1. Considera forma, función y efecto de las interacciones
3. Del aprendizaje	3.1. Aprendizaje constructivo	3.1.1. Proceso constructivo
		3.1.2. Intencional
		3.1.3. Distribuido
		3.1.4. Situado
		3.1.5. Estratégico

En esta recapitulación se presentan los contenidos que se cubren en el capítulo; se recomienda su repaso en el texto y su identificación en la tabla 1.1.

Autoevaluación

Responda las siguientes preguntas (si es necesario, consulte el material del capítulo):

1. Si el aprendizaje es constructivo, ¿cómo se distingue de otro proceso no constructivo?

2. ¿Qué significa que el aprendizaje es mixto? ¿Por qué es algo más que la combinación de situaciones presenciales y virtuales de enseñanza?

3. ¿Cómo aplicaría las cinco dimensiones del modelo mixto de aprendizaje al caso reseñado anteriormente?

4. ¿Cómo difiere un estudiante experto de un novato? Ejemplifique en el caso de una asignatura.

5. En relación con niveles de pericia, ¿cuándo se recomienda que un curso sea estructurado?

6. ¿Cómo podemos definir la interactividad en la enseñanza?

7. Ejemplifique la aplicación de las cuatro etapas para el diseño de la formación.

8. Resuma la descripción de cada una de las dimensiones del modelo de aprendizaje en educación superior.

9. Indique para qué puede ser útil el conocimiento revisado en este capítulo; reflexione por un momento en su práctica docente.

Capítulo 2

Características de los ambientes y las herramientas digitales: Revisión y tipología

Es preciso que los docentes conozcan las características de las tecnologías de la información y la comunicación que se han utilizado en la educación. Una revisión histórica de las cuatro etapas de desarrollo de estas prácticas es ilustrativa al respecto. Por otro lado, es posible identificar familias de herramientas, que los docentes podrían incorporar a sus prácticas educativas.

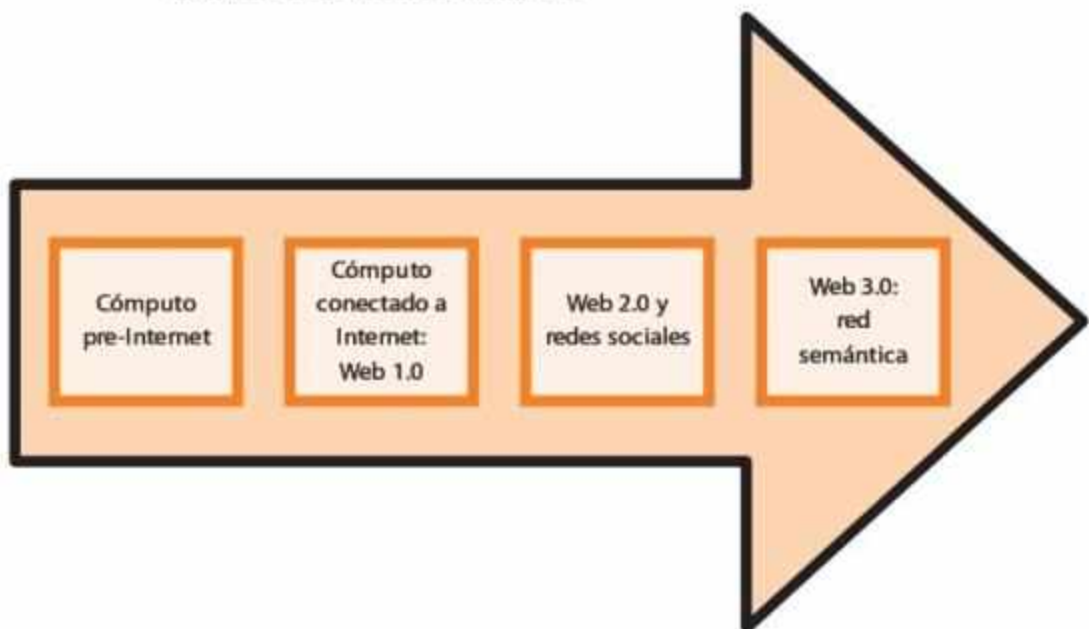


Figura 2.1 Cuatro etapas históricas en el desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación

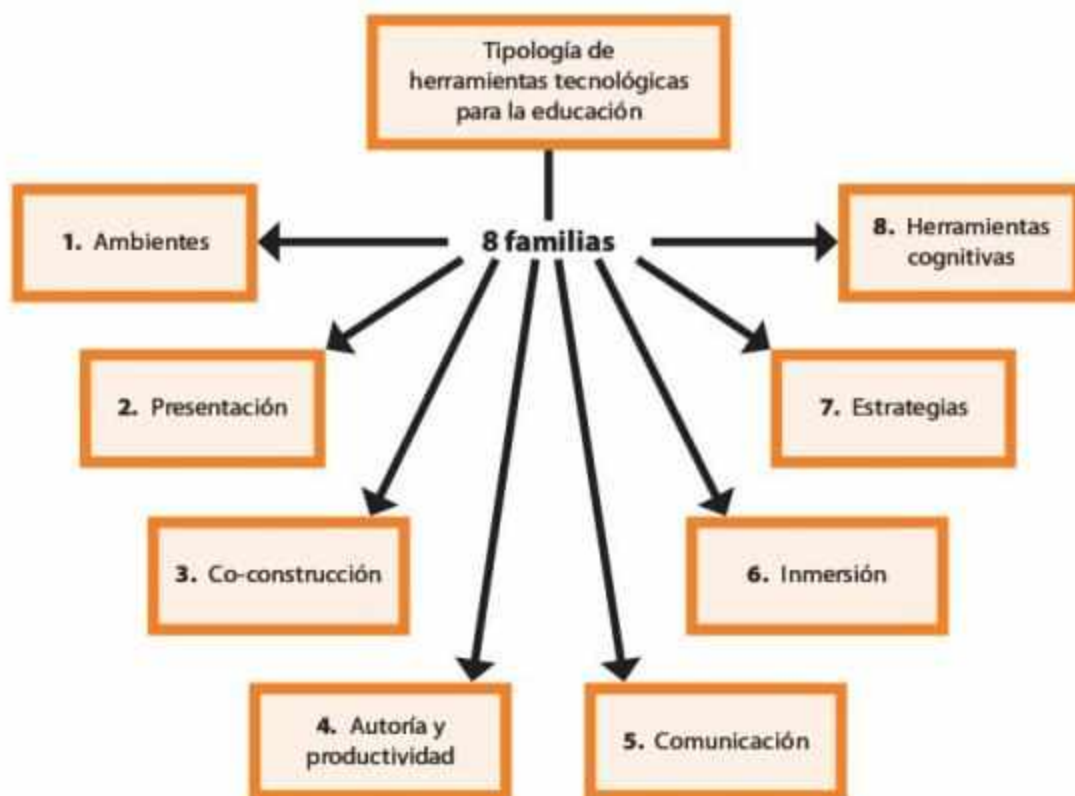


Figura 2.2 Historia y tipología de las herramientas tecnológicas para la educación

En este capítulo se describen cuatro grandes etapas históricas, que van desde la aparición de las primeras computadoras hasta la generación de herramientas Web 3.0. Se presenta una tipología de herramientas que pueden aprovechar los docentes en el nivel de educación superior.

El objetivo del capítulo es que el lector forme un esquema que le permita clasificar, de acuerdo con sus funcionalidades, una serie de familias de herramientas digitales que resultarán útiles en la enseñanza y el aprendizaje.

La educación superior es un ámbito en el cual se utilizan diversos recursos computarizados para la enseñanza y el aprendizaje, los cuales han surgido desde mediados del siglo XX y se han diferenciado históricamente en función de sus propiedades interactivas. En este capítulo se describen cuatro grandes etapas: **1.** el cómputo pre-Internet, el cual se caracteriza por la disponibilidad de aplicaciones de autoestudio; **2.** el cómputo interconectado en Internet y el inicio del modelo Web; **3.** las redes de autoría y el cómputo social; y **4.** las redes semánticas, con aplicaciones tridimensionales y georreferenciadas. Se describen aplicaciones representativas de cada etapa, las cuales se distinguen por diferentes niveles de calidad en las interacciones.

A continuación iniciamos la revisión de las herramientas tecnológicas que se han utilizado en la educación. A partir de esta reseña, presentaremos un esquema que agrupa en categorías las tecnologías que actualmente están disponibles para los profesores.

Cuatro etapas en el desarrollo de herramientas tecnológicas en educación

Las tecnologías de cómputo y telecomunicaciones han evolucionado desde mediados del siglo XX hasta la fecha. Esa evolución se relaciona con el desarrollo de diferentes posturas teóricas acerca de la educación. A continuación presentamos una breve reseña al respecto.

Primera etapa: El cómputo pre-Internet y las aplicaciones de autoestudio

Las primeras computadoras, integradas por bulbos, tuvieron un uso educativo marginal, que se restringía al apoyo en la realización de cálculos complejos en ciertas áreas universitarias, como las ingenierías. En 1959 se desarrollaron las computadoras de transistores, las cuales eran más rápidas y confiables que las de bulbos, además de que tenían mayor capacidad y menor tamaño. Con este tipo de equipos se generaron los primeros lenguajes de programación, como el Fortran y el COBOL, los cuales hicieron posible el lanzamiento, en 1960, en la Universidad de Illinois, del primer prototipo del sistema PLATO (*Programmed Logic for Automated Teaching Operations*), que constaba de una computadora central y terminales conectadas a esta. A partir de ello, se hizo posible el estudio mediante un sistema que presentaba información y ejercicios, en un modelo denominado *instrucción asistida por computadora* (*computer assisted instruction*, CAI). Los sistemas CAI fueron los primeros intentos por usar computadoras en la educación, y se basaban en principios que enfatizaban el reforzamiento de las respuestas correctas de los alumnos a ejercicios presentados en pantalla. Los estudiantes se situaban ante una terminal conectada a una computadora central, y podían revisar el contenido de un curso que residía en la computadora central de una red. La terminal constaba de un monitor de rayos catódicos y un teletipo conectado a una computadora central, en la cual se realizaba el procesamiento, gracias a un modelo de cómputo conocido como *procesamiento de tiempo compartido*. Los estudiantes enviaban solicitudes a la computadora central, la cual atendía las demandas de manera secuencial, dividiendo su poder de procesamiento entre los usuarios. El sistema PLATO permitía la interacción entre el estudiante y la computadora de acuerdo con un esquema de naturaleza tutorial. El modelo instruccional CAI se clasifica como tutorial con ejercicios repetitivos (*drill and practice*).

Algunas de las características de los sistemas CAI eran las siguientes: *a)* el sistema conducía al alumno a lo largo de la revisión lineal de una serie de temas fijos, que representaban el modelo de lo que el alumno debía aprender; *b)* el estilo de comunicación se originaba en la computadora, en tanto que el estudiante respondía a una serie de patrones de información y ejercicios; *c)* las decisiones del estudiante se restringían al tiempo que dedicaba al proceso de aprendizaje; *d)* los programas eran útiles para labores de entrenamiento en temas circunscritos o cerrados; y *e)* los programas eran rígidos, ya que no admitían variantes ni iniciativas de los estudiantes adicionales a lo programado. Este tipo de instrucción se basaba en gran medida en la presentación de ejercicios repetitivos en la pantalla, los cuales el alumno resolvía en forma secuencial. El sistema brindaba retroalimentación al alumno, especialmente acerca de sus aciertos y errores.

El modelo CAI se fundamentó en la *instrucción programada*, propuesta por B. F. Skinner (1954), una tecnología de la enseñanza en la cual: *a)* se planteaban claramente objetivos de aprendizaje; *b)* la instrucción se dividía en marcos (*frames*); *c)* el estudiante trabajaba a su propio ritmo; *d)* el sistema se basaba en la emisión de una respuesta activa del aprendiz

a preguntas que se incluían en el material; y e) se presentaba retroalimentación inmediata ante la respuesta.

Un ejemplo típico de un conjunto de marcos de un material de instrucción programada se muestra en la figura 2.3. Como se observa, se presenta un ejercicio en cada marco.

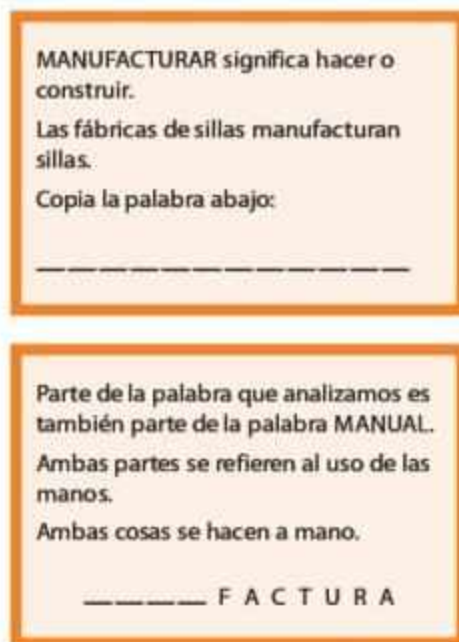


Figura 2.3 Ejemplos de marcos de un sistema de instrucción programada (Skinner, 1958)

La instrucción programada tuvo importancia en su tiempo, ya que: **1.** permitió poner el foco de atención en el comportamiento resultante del estudiante, y no en el del maestro, lo cual permitía trabajar directamente con elementos que componían la competencia del alumno; **2.** permitía que el estudiante avanzara a su ritmo; **3.** abrió la posibilidad de aplicar estos métodos a otros medios de comunicación distintos del texto impreso como única opción, con lo cual se emprendía el camino hacia el uso de computadoras en la educación; y **4.** despertó el interés profesional en el uso de tecnologías para el aprendizaje.

Desde el punto de vista de la enseñanza, la instrucción programada estableció ciertos principios, como el ordenamiento de secuencias de entrenamiento, el papel de la retroalimentación, la magnitud de los pasos de avance en el aprendizaje, el control de errores, y el hecho de vincular, por aproximaciones sucesivas, lo que el estudiante ya sabía con lo que estaba por aprender. Todos estos principios se llevarían a la práctica más adelante en la instrucción.

La instrucción programada despertó gran interés, y fue motivo de investigaciones y el tema de un conjunto importante de publicaciones. Sin embargo, este campo dejó de tener liderazgo en tecnología educativa, debido al surgimiento de otros enfoques teóricos del aprendizaje que criticaban la falta de libertad de estos métodos y la imposibilidad de incluir procesos complejos, como la motivación, las actitudes o la participación social en el aprendizaje.

La tercera generación de computadoras, fabricadas a base de chips, marcó la cima y el declive del modelo CAI. Esta generación nació en 1964, con modelos como la IBM 360 o la PDP 8 de Digital Equipment Corporation. Esta última fue la primera minicomputadora, la cual se empezó a utilizar en algunas escuelas para fines educativos. En 1965 había en total 800 computadoras en las diferentes universidades en Estados Unidos, y en 1968 esta cifra se duplicó. Por esa razón, la década de 1960 marcó en ese país el inicio de una nueva era educativa, en la cual se pretendía que la computadora ofreciera los servicios de un tutor individualizado y sabio.

Con estos equipos, se lanzaría el “Plan Nueva York”, un programa para la enseñanza de matemáticas, ortografía y lectura para el nivel básico en Estados Unidos. Dicho programa se derivó de la experiencia del proyecto PLATO y un proyecto similar llamado Stanford. El Plan Nueva York, iniciado en 1967, implicó a 16 escuelas, con 192 terminales conectadas a una computadora central en configuración de tiempo compartido.

Sin embargo, a pesar de esfuerzos como los mencionados, dos tipos de acontecimientos hicieron que el modelo CAI decayera en el ámbito de las tecnologías de cómputo aplicadas a la educación.

En primer lugar, el paradigma conductista, que dio sustento tanto a los sistemas de instrucción programada como a los de instrucción asistida por computadora, comenzó a ser cuestionado en el ámbito académico. El modelo conductista partía de un enfoque del aprendizaje que enfatizaba la administración de sucesos consecuentes a las respuestas emitidas por los alumnos, en un ambiente con una serie de condiciones que propiciaban dichas respuestas y programaban las consecuencias.

Algunos de los supuestos del modelo instruccional conductista incluían:

1. La concepción de que el foco de atención del proceso instruccional era la conducta observable, y no los procesos internos de pensamiento.
2. El aprendizaje es un cambio manifiesto en el comportamiento, como resultado de la interacción con el ambiente.
3. Los sucesos ambientales dependientes de las respuestas de los estudiantes en esos ambientes moldean el comportamiento, es decir, lo que se aprende está determinado por dichos elementos ambientales, y no por el aprendiz mismo.
4. Las contingencias de reforzamiento, que son las consecuencias programadas a las respuestas de los aprendices, en su calidad de factores de predicción de la probabilidad de ocurrencia futura de las respuestas en condiciones ambientales específicas, son centrales para explicar el proceso de aprendizaje. Así, en la medida en que se programen consecuencias que favorezcan la respuesta correcta en la situación de aprendizaje, se podrá estimar la probabilidad de la emisión futura de dichas respuestas.

El cuestionamiento del modelo conductista dio lugar a un cambio de paradigma en el que se dieron como válidos otros supuestos relacionados con una teoría cognitiva, la cual, en lugar de tener como foco de atención el comportamiento observable, consideraba los procesos de pensamiento como centro del aprendizaje.

En segundo lugar, a pesar de que se demostraron resultados positivos, el modelo CAI fue criticado por un grupo importante de detractores, quienes plantearon que el modelo era excesivamente costoso, difícil y lento de poner en marcha, por lo que el interés y el apoyo en el tema declinaron.

Como alternativa al modelo conductista representado por los sistemas CAI, se propusieron aplicaciones con un enfoque más relacionado con el análisis de los procesos cognitivos de los estudiantes, y no con el análisis de sus comportamientos y respuestas observables.

Entre la tercera y la cuarta generaciones de computadoras se dio también un cambio en la visión del aprendizaje. Así, el enfoque pasó de una postura en la que se consideraba que el sistema debía realizar todas las acciones necesarias para conducir el aprendizaje del alumno, a una postura en la que se daba más responsabilidad al estudiante en el proceso.

La cuarta generación corresponde a las computadoras personales, cuya fabricación fue posible gracias al lanzamiento del primer microprocesador por parte de Intel en 1971. Los primeros modelos de computadoras personales fueron: Altair 8800, Apple II, Commodore y TRS 80.

En este contexto, comienza a delinearse un cambio en el enfoque educativo de las computadoras. Poco a poco, se abandona la posición de que es posible “aprender de” la computadora, para adoptar la postura de que hay que “aprender con” la computadora. La diferencia de enfoque era importante, pues en las primeras aplicaciones educativas de la computadora se consideraba a esta como un tutor individualizado, protagonista en el proceso de aprendizaje; el alumno desempeñaba un papel un tanto receptivo, pues aun cuando interactuaba constantemente con los materiales, era el sistema el que tomaba las decisiones acerca de la ruta del aprendizaje.

El enfoque de “aprender con” implica dar al alumno el espacio para que tome decisiones, realice investigación acerca de los temas de aprendizaje, incorpore y relacione elementos de conocimiento. De esta forma, el estudiante es capaz de ejecutar estrategias cognitivas y metacognitivas, y de llegar a la solución de casos o problemas por rutas más libres, utilizando el conocimiento como herramienta.

Un ejemplo de un modelo de “aprender con” la computadora es el lenguaje *Logo*. Se trató de un lenguaje de programación especial para el fomento de capacidades creativas y constructivas en escolares. El investigador Seymour Papert, discípulo de Jean Piaget y cofundador, junto con Marvin Minsky, del laboratorio de inteligencia artificial del MIT, encabezó el desarrollo de este lenguaje, cuya primera versión apareció en 1967. Sin embargo, sus aplicaciones importantes se asocian con la disponibilidad de computadoras de la cuarta generación. La postura de los desarrolladores de este lenguaje planteaba que los niños aprenden construyendo el conocimiento, y que un lenguaje de programación era una herramienta natural para que aprendieran por exploración y construyeran sus propias relaciones con el conocimiento (Papert, 1993).

El lenguaje *Logo* permitía realizar programas para resolver problemas o proyectos en matemáticas, lenguaje, música, robótica, telecomunicaciones y ciencias. Se usaba fundamentalmente para realizar simulaciones y, más recientemente, presentaciones multimedia, ya que las últimas versiones permitían incluir elementos de audio, video e imágenes, además de que el programador podía imprimir movimiento a estos elementos para crear historias, animaciones, simulaciones o representaciones.

Las primeras computadoras que utilizaron el lenguaje *Logo* en las escuelas, especialmente en Estados Unidos, fueron la Apple II y la Atari.

En 1981 surge la computadora personal de IBM, pionera de la quinta generación de computadoras, la cual marcaría el inicio de la compatibilidad entre todo el software para la familia de las PC, independientemente de la marca. Estas computadoras originalmente eran aisladas (de ahí que se les llamara *stand alone*), pero durante la década de 1980 proliferaron las tecnologías para integrarlas en redes, con lo que su interconexión empezó a potenciar usos educativos más complejos.

Dentro de la tradición de aprender con computadoras, la PC tuvo dos usos importantes: a) como complemento de libros de texto y cursos, a través de materiales de apoyo digitales, siguiendo la tradición de generaciones anteriores, con productos como textos interactivos, sistemas de ejercicios, presentaciones, etcétera; y b) como herramienta para el aprendizaje, a través del uso de aplicaciones genéricas de software en los salones de clases, como hojas de cálculo, sistemas de administración de bases de datos, programas de manejo de gráficos, procesadores de palabras o paquetes integrales de aplicaciones.

Entre las funcionalidades que adquirió la PC se encontraba la posibilidad de incorporar medios múltiples, como video, audio, fotos y documentos diversos. La PC multimedia ofrecía nuevas posibilidades; por ejemplo, en un principio se utilizaron discos compactos (CD ROM) para reproducir programas de aprendizaje, pero más adelante los discos se emplearon para almacenar dichos programas y distribuirlos entre los usuarios.

La PC multimedia surge a fines de la década de 1980 y principios de la siguiente. Gracias a su ampliada capacidad de almacenamiento y procesamiento, permitió la realización de sistemas complejos, que utilizaban información en muchos formatos. Fue entonces cuando se hicieron disponibles materiales complejos, como cursos completos de idiomas o enciclopedias.

Otro tipo de desarrollos fueron los sistemas de entrenamiento basado en computadora (*computer based training*, CBT), que se utilizaron en el campo de la capacitación para presentar simulaciones, programas tutoriales o sistemas de ejercicios acerca de temas laborales principalmente. Entre las aplicaciones más comunes en este rubro se encuentran los sistemas de simulación para capacitar a pilotos de vuelo, o los programas para desarrollar habilidades computacionales, entre otras.

Junto con la tendencia a utilizar la computadora multimedia para el fomento del aprendizaje, surgieron también herramientas importantes, llamadas de autoría. Estas herramientas facilitaban el desarrollo al incluir ambientes gráficos y el apoyo de algún lenguaje de programación (*AuthorWare*, *Toolbook*, *Director*).

Segunda etapa: El cómputo interconectado en Internet y la www

Desde la década de 1960, dentro de los ámbitos militar y académico, usuarios especialistas utilizaban herramientas tecnológicas de intercomunicación entre computadoras, lo cual representó el inicio de Internet. Sin embargo, las aplicaciones iniciales eran elitistas, no solamente por la dificultad implicada, sino también por la escasa disponibilidad de los equipos. En el inicio de la era de Internet había aplicaciones de intercomunicación de usuarios, como el correo electrónico, los servicios de noticias o *Usenet*, la transferencia de archivos o *FTP* (*File Transfer Protocol*), el acceso a documentos distribuidos con la aplicación *Gopher*, el sistema de conversación en línea vía texto *Internet Relay Chat*, por nombrar tan solo algunas aplicaciones. Las interfaces no eran amigables y se basaban en el intercambio de comandos textuales. Esto evolucionó hacia principios de la década de 1990 en la *World Wide Web* (www), el sistema de información de Internet, basado en la navegación entre contenidos mediante hipervínculos (hipertexto, hipermedios). La www, o "la Web", fue creada en 1990 por el físico Tim Berners-Lee; en 1992 se hizo la presentación pública de esta nueva herramienta tecnológica, y en 1993 estuvo disponible el primer navegador Web (*Mosaic*), que permitía que los usuarios visitaran sitios Web constituidos por texto, imágenes, videos u otros contenidos multimedia. La Web, vista mediante un navegador, hizo posible que los usuarios tuvieran acceso a los recursos de Internet de manera amigable, desde una sola aplicación, con un ambiente gráfico; su navegación solamente implicaba el uso de buscadores y la activación de

vínculos con ayuda del mouse de la computadora. Era el inicio de un cómputo amigable, accesible para todos, que permitía la interconexión humana.

En esta primera etapa, que inicia alrededor de 1995, con la disponibilidad de Internet mediante la www de manera más o menos masiva, los contenidos eran publicados por actores organizacionales o individuales, quienes contaban con el acceso a servidores Web y creaban portales a los que podían tener acceso los usuarios. La participación de estos últimos se limitaba a la selección de los contenidos que deseaban ver, aunque también podían emitir algunas opiniones mediante herramientas de comunicación, en lo que representaba la tecnología Web 1.0.

Entre las tecnologías incluidas en la Web 1.0, podemos citar: el correo electrónico, el chat, los foros de discusión, los programas multimedia y las bases de datos de conocimiento almacenadas en red. En educación, este tipo de aplicaciones implican, sobre todo, un modelo de transmisión, con la disponibilidad de bases de datos de recursos disponibles en Internet para el aprendizaje, así como una amplia programación de textos, imágenes y videos digitales disponibles por demanda; además, ofrecen la posibilidad de utilizar algunas herramientas de comunicación bidireccional, como el correo electrónico o el chat. Sin embargo, esto supone escasa participación del usuario final como un aportador de contenidos.

Entre las aplicaciones educativas de las tecnologías Web 1.0 se encuentran, principalmente: **1.** el *hipertexto* y sus posibilidades de estructurar diferentes maneras de construir rutas de revisión de la información, a partir de la elección de vínculos a ramas conceptuales completas de manera personalizada; **2.** los *hipermedios*, que implicaban también la disponibilidad de estructuras ricas de información, en las cuales los usuarios podían navegar a partir de la selección de elementos ya sea verbales (texto, voz) o pictóricos (fotografías, ilustraciones, animación, video); **3.** el acceso a *bibliotecas digitales* como enciclopedias, donde el usuario sólo podía realizar consultas, sin la posibilidad de agregar contenidos; **4.** el uso de *navegadores* y *buscadores* que hacían posible la localización de información disponible en páginas Web que, aunque en su mayoría eran estáticas, podían enriquecer el conocimiento de los usuarios acerca de diversos temas.

Para la enseñanza y el aprendizaje, la Web 1.0 representó la posibilidad de encontrar información entre sitios Web. Un importante avance en este punto de evolución de las tecnologías fue que las condiciones de navegación por estos mundos de información implicaban un cambio radical en el carácter amigable de las herramientas, sobre todo, en comparación con complejas herramientas que permitían la localización en el Internet inicial; sin embargo, se requería el uso de comandos textuales en pantallas verdes o negras donde la interacción se realizaba mediante el teclado, con el ingreso de instrucciones que había que memorizar para utilizarlas adecuadamente. La Web 1.0 fue el primer ambiente que integró herramientas como el correo electrónico, los chats, las páginas Web y los buscadores en una interfaz gráfica fácil de utilizar.

La Web 1.0 aún tiene presencia, y entre las aplicaciones que surgen en este contexto están los sistemas de administración del aprendizaje (*learning management systems*, LMS), que inicialmente permitían el acceso a usuarios —mediante el ingreso de sus datos de usuario y contraseña— a una serie de contenidos de aprendizaje; se llevaba registro de sus acciones ante los contenidos y las actividades. Los sistemas de administración del aprendizaje se siguen utilizando, y permiten formar grupos de acuerdo con cursos o intereses comunes; también hacen posible la interacción y el andamiaje por parte de la institución, los docentes, los materiales o los compañeros. En la actualidad aún existen aplicaciones como estas (por ejemplo, Moodle), pero han incorporado contenidos de todos tipos, los cuales implican la participación de los usuarios en esquemas de aportación de contenidos que ya no corresponden a la etapa de la Web 1.0. Moodle permite crear perfiles de estudiantes, profesores, creadores de contenidos y

administradores, además de asignar a los estudiantes y docentes a cursos, en los que es posible programar actividades y contenidos; asimismo, permite realizar tareas mediante herramientas variadas, así como crear grupos, almacenar calificaciones y generar foros, glosarios, wikis, cuestionarios, lecciones, etcétera. Moodle es una aplicación que surge como parte de los contenidos típicos de la Web 1.0, pero también incorpora funcionalidad de la Web 2.0, ya que permite la incorporación de aplicaciones de esta otra familia, como videos de YouTube, blogs, wikis, portafolios electrónicos o contenidos RSS. En el capítulo 6 se presentan procedimientos básicos para el trabajo en Moodle.

Los LMS son, sin duda, de las aplicaciones educativas más destacadas que surgieron en la etapa Web 1.0; su efecto en la educación fue notable. Son el equivalente de un “salón de clases virtual”, con ventajas como las siguientes:

1. Representan una solución completa para la impartición de cursos académicos, y hacen posible realizar todo el trabajo de un curso en el mismo ambiente, sin la necesidad de actividad adicional alguna, ya que integran todas las herramientas y las actividades que se requieren para impartir los cursos, e incluso permiten configurar un programa académico completo.
2. Los estudiantes suelen considerar estas aplicaciones como motivadoras y eficaces, no solo por la interactividad, sino también por la lógica ordenada del diseño instruccional y los contenidos. Tales aplicaciones suelen considerarse efectivas para aprender; sin embargo, en general, no superan en preferencia a las situaciones de clases presenciales.
3. Los usuarios los consideran eficientes, bien diseñados, fáciles de usar, eficaces e informativos; además, reconocen que brindan retroalimentación, homogeneizan la enseñanza, obligan al trabajo sistemático, favorecen la realización de actividades y la evaluación, además de que permiten el seguimiento puntual de los procesos de enseñanza y aprendizaje.
4. Otro aspecto que vale la pena comentar es que, debido a la sistematicidad del trabajo en estos ambientes de aprendizaje, la mayoría de los estudiantes se sienten comprometidos a realizar las actividades, por el nivel de seguimiento que existe.
5. Otro elemento relevante de estos ambientes es que transparentan los procesos desempeñados por estudiantes y docentes, al permitir tener evidencias de la frecuencia de ingreso, la realización de ejercicios, la calificación en cada ejercicio, las calificaciones en evaluaciones, el uso de las funciones de autorregulación del sistema, el uso de recursos, etcétera. Estas herramientas de seguimiento apoyan por sí mismas el proceso de enseñanza, al ofrecer al profesor información acerca de las actividades realizadas por el alumno, lo cual, en un momento determinado, puede constituirse en una evidencia más para el diagnóstico continuo del proceso, en tanto que ofrece elementos para la actuación del profesor en relación con el apoyo al alumno.

Tercera etapa: Web 2.0, las redes sociales y de autoría. El estudiante como proveedor

A diferencia de la etapa 1.0, en esta modalidad de la Web se modifican los roles de los usuarios, con un consecuente cambio en la naturaleza y estructura de los contenidos. Al final del siglo XX empezaron a surgir aplicaciones Web que permitían el intercambio de información entre usuarios. Entre las aportaciones clave que condujeron al nacimiento de la Web 2.0

destacan las siguientes: el surgimiento de aplicaciones que permitan intercambiar archivos de música entre usuarios (*peer to peer*); el lanzamiento de espacios libres y gratuitos para la publicación de contenidos personales en bitácoras o blogs; y la creación de la *Wikipedia* en 2001, una enciclopedia creada por usuarios para los usuarios.

Con base en una nueva categoría de aplicaciones, Tim O'Reilly, de la editorial O'Reilly Media, acuñó el concepto de Web 2.0, y posteriormente publicó un documento donde describe los siete principios en que se basa esta nueva modalidad comunicativa en red: **1.** la Web como plataforma de las aplicaciones; **2.** el aprovechamiento de la inteligencia colectiva; **3.** la gestión de los datos de la red; **4.** el fin del ciclo de actualizaciones de versiones de software; **5.** los modelos ligeros de programación; **6.** el software ejecutable independientemente del dispositivo; y **7.** las experiencias enriquecidas de los usuarios.

En educación, los recursos de la Web 2.0 coinciden con una tendencia teórica constructivista, la cual considera dos elementos centrales para la construcción de significados: por un lado, el trabajo con herramientas e información que permiten al usuario conformar su punto de vista, y por otro, la integración de redes sociales donde los usuarios encuentran espacios para compartir información y negociar puntos de vista y significados. Cobo (2007) clasifica las herramientas de la Web 2.0 en cuatro tipos: **1.** redes sociales, esto es, herramientas gratuitas que ofrecen espacios para escribir y compartir contenidos multimedia con personas cuyos intereses son similares; **2.** contenidos generados por el usuario, lo que incluye blogs, organizadores de contenidos, wikis, fotos, videos, presentaciones; **3.** organización social e inteligente de la información, lo que incluye buscadores eficientes, lectores de noticias actualizables y marcadores de páginas de interés para el usuario; y **4.** aplicaciones y servicios, lo cual incluye servicios de mapas, organizadores de proyectos, almacenamiento en la Web o reproductores de música.

Existen estrategias educativas en torno a la aplicación de herramientas Web 2.0, que son más complejas que la tarea de programar un blog o una wiki, pues más bien, requieren de una comprensión profunda de los procesos de enseñanza y aprendizaje, de los participantes y de las tecnologías que hacen posible la implementación de tales estrategias. Cobo propone algunas estrategias para usar herramientas Web 2.0 como audio y video, blogs, marcadores, comunidades y wikis. Por ejemplo, los podcasts podrían permitir el uso de redes para compartir información en audio o video, con base en la promoción de la reflexión a partir de estos contenidos digitales, así como la integración de conocimiento y la colaboración. *YouTube* podría utilizarse como recurso para compartir este tipo de contenidos en video; también permitiría programar actividades para que los usuarios que publican contenidos colaboren, discutan y reflexionen respecto de estos últimos.

Por otro lado, los sitios de *bookmarking* social, como *Delicious* o *Diigo*, permitirían mantener una colección de vínculos de interés para los grupos disponibles en línea. Esto implica una capacidad para clasificar recursos, pero ya no como en la etapa Web 1.0, donde los usuarios individuales marcaban sus "favoritos" para regresar a estos contenidos cada vez que fuera necesario, sino ahora como colecciones de vínculos a sitios relevantes para comunidades de aprendizaje. Como proceso educativo, los marcadores sociales pueden utilizarse para actualizar de forma automática una lista de lecturas compartidas, o bien, para encontrar recursos recientemente publicados que sean de interés para los estudiantes. El trabajo en grupo podría verse beneficiado a partir de este acceso compartido a listas de artículos de investigación o a datos relevantes para estudiantes con intereses similares.

Por otro lado, los blogs son herramientas de manejo de contenidos que pueden utilizarse para escribir diarios, o bien, para diseñar sitios que presenten información acumulable acerca de algunos temas o áreas de interés para comunidades de aprendizaje, como grupos escolares formales o informales. Un blog es una especie de revista con publicación marcada

cronológicamente, que permite la inclusión de fotos, podcasts, videos, textos, etcétera. A partir de ellos, es posible crear actividades colaborativas, y tener acceso a recursos, escritura colectiva o reflexión grupal.

Otro recurso de la Web 2.0 son los servicios de creación de comunidades virtuales, como las redes sociales, los foros y otros espacios de comunicación. El valor educativo de estos espacios es que permiten a los usuarios compartir información con colegas de una red basada en perfiles. De esta forma, los usuarios pueden navegar, identificar intereses comunes, así como intercambiar materiales e información a través de servicios de mensajes, foros, espacios para publicar archivos, fotografías, videos, etcétera. Los miembros de estas comunidades pueden registrarse como amigos y tener acceso a diversas fuentes de información, como imágenes, detalles personales y blogs privados. En educación superior, las redes sociales se han utilizado como apoyo a cursos, o como espacios informales de aprendizaje e intercambio de recursos para el conocimiento, que ofrecen la posibilidad de compartir recursos y generar grupos de discusión para proyectos o cursos. En resumen, las redes sociales: **1.** crean un espacio informal para estudiantes y profesores, que permite el acceso a perfiles personales, blogs y repositorios de recursos; **2.** permiten el trabajo en grupo en espacios de comunicación y el acceso a herramientas de generación de contenidos, como foros de discusión, herramientas de trabajo en grupo y manejo de portafolios electrónicos, entre otros; **3.** propician comunidades de aprendizaje continuo y espacios para compartir conocimientos, además de que ofrecen una conexión permanente para el uso compartido de bases de conocimientos.

Por su parte, las wikis representan un recurso importante para editar y agregar contenidos de manera colectiva. En educación, las wikis permiten la colaboración entre estudiantes en la construcción colectiva de proyectos como, por ejemplo, la escritura colaborativa de textos académicos.

Las aplicaciones educativas de las herramientas Web 2.0 empiezan a tener un papel protagonista. En la actualidad, existen numerosos grupos de usuarios en los ámbitos de la educación mixta que pueden aprovechar estos recursos.

Cuarta etapa: Web 3.0, inteligencia artificial, tridimensionalidad y georreferencia

Si bien existe un significado general de esta modalidad de la Web, considerada como la “Web semántica”, los expertos no logran un acuerdo total para definirla. Una Web semántica se refiere a una extensión de la World Wide Web donde se puede utilizar un lenguaje natural para realizar consultas. Para ello, se emplea un lenguaje que los agentes de software puedan entender, interpretar y utilizar sin dificultad. De este modo, es posible encontrar, compartir e integrar la información más fácilmente.

La Web 3.0 también se ha conceptualizado como una transformación de la Web en una gran base de datos, cuyo contenido podría ser accesible a partir de aplicaciones de inteligencia artificial, o de la Web geoespacial, que incorpora capas de información basadas en mapas, a partir de los cuales permite la identificación de recursos de información localizada o, incluso, de realidad aumentada.

Algunos expertos opinan que la Web 3.0 es posible gracias a la confluencia de la inteligencia artificial y la Web. Implica la disponibilidad de recursos Web 3D, la “red penetrante”, con aplicaciones que acompañarán a los usuarios adonde vayan ya que los datos estarán “en la nube”. Tales aplicaciones podrán ejecutarse desde cualquier dispositivo común (PC o teléfono móvil) y son personalizables, además de que se distribuirán de forma rápida y extensa por medios como el correo electrónico, las redes sociales, los servicios de mensajerías, etcétera.

La Web 3.0 será una revolución en Internet, ya que no solo representa el futuro en lo que a gestión de contenido se refiere, sino que también aportará una nueva forma de utilizar la Web, sacándola del ámbito exclusivo de las computadoras y los dispositivos móviles, para llevarla a casi cualquier objeto cotidiano.

Entre las aplicaciones educativas de la Web 3.0 se encuentran las de *inmersión*, las cuales permiten que los usuarios participen directamente en ambientes virtuales. Un ejemplo de esto es *Second Life*, un entorno que permite que los estudiantes adopten un agente o avatar, y participen en espacios de aprendizaje programados para hacer posible la interacción con objetos en simulaciones complejas.

Comparación de tres generaciones Web

Actualmente, coexisten contenidos de los tres mundos. Aún existen páginas Web estáticas (las menos), que presentan información de manera unidireccional; esto es, los titulares de los sitios publican la información, pero no se permite la participación de los usuarios. Por otro lado, existen, en mayor medida cada vez, aplicaciones que permiten el intercambio, la aportación y el abastecimiento de contenidos por parte de usuarios finales; tal es el caso de los blogs, el microblogging como *Twitter*, las redes sociales como *Facebook*, o las wikis, entre otras. Finalmente, también existen aplicaciones de Web tridimensional, como *Second Life*, o georreferenciadas, como *Google Earth* o *Street view*, que incluyen información geográfica precisa y hacen posible cierta interacción contextualizada nunca antes vista. También comienza a existir la posibilidad de interactuar mediante lenguaje natural con aplicaciones de inteligencia artificial. La tabla 2.1 muestra una comparación entre las distintas versiones de la Web.

Tabla 2.1 Comparación de características de la Web 1.0, 2.0 y 3.0

Características	Web 1.0 (1993 a 2004).	Web 2.0 (2004 en adelante)	Web 3.0 (en proceso)
Descripción:	Muchas páginas Web con buen diseño, que pueden verse a través de un navegador	Multitud de contenidos compartidos a través de servicios de alta interactividad	Contenidos 3D, georreferenciados. La Web se considera una base de datos consultable con lenguaje natural y con recursos de IA
Modo de comunicación:	Lectura	Escritura compartida	Contextos geográficos e información complejos, lenguaje natural para búsquedas eficientes
Mínima unidad de contenido:	Página	Mensaje, artículo, post	Funciones semántica y de inteligencia artificial

continúa

continuación

Características	Web 1.0 (1993 a 2004).	Web 2.0 (2004 en adelante)	Web 3.0 (en proceso)
Estado:	Estático	Dinámico	Dinámico
Modo de visualización:	Navegador	Navegador, lector RSS	Navegador, cualquier dispositivo móvil
Arquitectura:	Cliente-servidor	Servicio Web	Servicio y agentes Web
Editores:	Webmasters	Todos	Todos
Protagonistas:	Expertos en programación	Aficionados	Aficionados y expertos

Tipología de herramientas tecnológicas para la educación

A partir de la revisión precedente podemos identificar, fundamentalmente, ocho familias de herramientas tecnológicas para la educación: **1.** ambientes de aprendizaje, **2.** presentación de contenidos, **3.** co-construcción colaborativa de contenidos, **4.** herramientas de autoría, **5.** medios de comunicación, **6.** herramientas de inmersión, **7.** estrategias de aprendizaje, y **8.** herramientas cognitivas. En la tabla 2.2 se presentan, y más adelante se describen con mayor detalle.

Tabla 2.2 Tipología de herramientas tecnológicas para la educación

Familia	Categorías	Características	Ejemplos
1. Ambientes	Sistemas de administración de contenidos (learning management systems, LMS)	Seguimiento del proceso de enseñanza aprendizaje; programación de cursos	Moodle Dokeos WebCT Blackboard
	Sistemas personales de aprendizaje (personal learning environments, PLE)	Colección personal del usuario, de recursos para el aprendizaje	Netvibes iGoogle
	Sistemas de administración de contenidos (content management systems, CMS)	Creación de contenidos Web, para portales de grupos o instituciones; construcción colectiva	Joomla Drupal

continúa

continuación

Familia	Categorías	Características	Ejemplos
	Redes sociales	Los usuarios se suscriben, comparten perfiles, imágenes y videos, comentan y dialogan	Facebook Google LinkedIn Edmodo
2. Presentación de contenidos	Tutoriales	Secuencia de contenidos para revisar un tema, en ocasiones se intercalan ejercicios	En español: http://arquimedes.matem.unam.mx/lite/?q=buscador En inglés: www.merlot.org
	Videos y exposiciones	Los usuarios aportan videos que otros usuarios podrán revisar, o que pueden publicarse en espacios educativos	YouTube: www.youtube.com Ted Talks: http://www.tedtalks.com/ Vimeo: http://vimeo.com/ Edu YouTube: http://www.youtube.com/education
	Imágenes	Colecciones de fotografías compartidas por sus autores	Flickr Photoboot
	Presentaciones didácticas	Secuencias de pantallas para exponer un tema, los usuarios las publican	Slideshare: http://www.slideshare.net/ Voicethread: www.voicethread.com Prezi http://prezi.com/
	Ejercicios repetitivos	Series de ejercicios similares que el usuario debe resolver aplicando el conocimiento	Química: http://science.widener.edu/svb/tutorial/ Música: http://www.emusictheory.com/practice.html

continúa

continuación

Familia	Categorías	Características	Ejemplos
	Cuestionarios	Evaluaciones con reactivos que sondean conocimientos parciales de los temas de estudio. Incluyen ejercicios con preguntas abiertas y cerradas	Hot Potatoes Quandary
3. Co-construcción colaborativa	Foros	Espacios donde los usuarios realizan consultas acerca de temas especiales, o bien, participan en discusiones	Foro de educación: http://education-forums.com/
	Wikis	Portales para la construcción colaborativa de textos	Wikispaces Wikipedia
	WebQuests	Investigación guiada, con recursos de Internet, que promueve las habilidades cognitivas, el trabajo cooperativo y la autonomía del alumno	En inglés: http://www.webquest.org/ En español: http://www.webquest.es/
	Blogs	Sitio Web que se actualiza periódicamente y que recopila cronológicamente textos o artículos de uno o varios autores	Wordpress Blogger Edublogs
	Microblogs	Servicio que permite a sus usuarios enviar y publicar mensajes de alrededor de 140 caracteres	Twitter Tumblr
	Videos en línea	Sitios donde los usuarios pueden publicar videos	YouTube Ted talks

continúa

continuación

Familia	Categorías	Características	Ejemplos
4. Autoría y productividad	Generación de audio	Herramientas que permiten la grabación y la edición de audio	Audacity (libre)
	Creación y edición colaborativa de documentos	Procesador de textos, hojas de cálculo, presentaciones y editor de formularios, destinados a la realización de encuestas	Google docs
	Almacenamiento en "la nube"	Almacenar cualquier documento del usuario en un disco duro virtual	Dropbox
	Marcadores sociales Web	Agregar marcadores de sitios, compartirlos y categorizarlos con un sistema de etiquetado llamado folcsonomías	Delicious Diigo
	Lenguajes educativos	Permiten que los estudiantes resuelvan retos intelectuales mediante el desarrollo de programas	Logo Micromundos Scratch
5. Comunicación	Chat, audio, videoconferencia	Los usuarios ingresan, convocan a una reunión y pueden conversar en tiempo real entre dos o más, con base en textos, audio y/o video	Skype Google MSN
6. Inmersión	Simuladores	Permiten que los usuarios interactúen "como si" estuvieran en una situación representada por el programa	Simuladores de vuelo Simuladores financieros

continúa

continuación

Familia	Categorías	Características	Ejemplos
	Realidad virtual	Programas que producen una apariencia de realidad, en tanto que permiten al usuario tener la sensación de estar presente en ella	Second Life
	Georreferencia	Sistemas de información geográfica	Google Earth
7. Estrategias de aprendizaje	Mapas conceptuales	Representación gráfica de redes de conceptos	Cmaps
	Mapas mentales	Representación de palabras, ideas, tareas u otros conceptos vinculados y dispuestos radialmente, en torno a una palabra clave o una idea central	Mindmaps
	Tomar notas	Almacenar notas que se concentran en una aplicación	Evernote
8. Herramientas cognitivas	Cálculos, presentaciones, textos, gráficas	Crear documentos complejos para la productividad	Suites de productividad de escritorio: Microsoft Office, Open Office

Fuente: Elaboración del autor

Es importante mencionar que las ocho familias presentadas en la tipología son representativas de las cuatro etapas de desarrollo de herramientas: cómputo pre-Internet (tutoriales, ejercicios repetitivos); Web 1.0 (LMS, presentaciones didácticas); Web 2.0 (blogs, wikis); y Web 3.0 (realidad virtual, georreferencia).

Más adelante en este libro, se presentará un modelo para la toma de decisiones que indicará en qué situaciones es recomendable el uso de alguna estrategia, así como las herramientas que podrían apoyar su implementación.

En tanto, adelantamos que existen dos grandes posturas que subyacen en el diseño de actividades de aprendizaje: *objetivistas* y *constructivistas*. Las concepciones objetivistas del aprendizaje suponen que los profesores o las tecnologías pueden transferir el conocimiento a los estudiantes. Este tipo de concepciones de diseño instruccional incluyen el análisis, la representación y la secuenciación de contenido, así como tareas para proceder de manera confiable.

Por otro lado, las concepciones constructivistas del aprendizaje suponen que el conocimiento se construye individualmente y se co-construye socialmente por parte de los estudiantes, con base en sus interpretaciones de experiencias del mundo. Puesto que el conocimiento no puede transmitirse, la instrucción desde este enfoque debería incluir experiencias que faciliten la construcción de conocimiento. Desde la tradición constructivista, un material de aprendizaje es más abierto, ya que no “lleva de la mano” al alumno a través de una serie de temas o actividades; más bien, plantea un problema general a resolver, ofrece los recursos para que el alumno haga una revisión —quizá dando apoyo en el proceso—, de manera que al final el alumno sea capaz de construir, generalmente mediante una actividad compleja de aprendizaje, el conocimiento que se pretendía para una unidad o un tema de aprendizaje.

Si bien el objetivismo y el constructivismo, por lo general, se plantean como incompatibles y mutuamente excluyentes, en realidad parecen ofrecer diferentes perspectivas acerca del proceso de aprendizaje. En ambos casos pueden obtenerse resultados importantes; todo dependerá de los objetivos o de las intenciones educativas.

Las ocho familias de herramientas digitales para la docencia presentadas pertenecen a ambas posturas filosóficas en la educación, que bien podrían combinarse en función de las necesidades de los programas educativos.

La primera familia de herramientas tecnológicas, correspondiente a los **ambientes**, describe espacios de confluencia de usuarios, en los cuales estos desarrollan actividades educativas, como los sistemas de administración del aprendizaje, esto es, aulas virtuales que permiten supervisar el trabajo de los estudiantes. Entre los ambientes se encuentran herramientas objetivistas, como los LMS, pero también recursos constructivistas, como los PLE.

La segunda familia, correspondiente a la **presentación de contenidos**, es un recurso importante para realizar explicaciones y aclaraciones, especialmente útil al inicio de procesos de enseñanza o para estudiantes con niveles iniciales de pericia (véase el capítulo 1).

La tercera familia, **co-construcción colaborativa**, incluye herramientas que permiten poner en marcha actividades de aprendizaje social y aprovechar las visiones complementarias de los estudiantes, propician la reflexión y la negociación de significados, y pueden combinarse con actividades de indagación. Será importante revisar en los próximos capítulos algunos recursos indispensables para que tales estrategias tengan resultados eficaces.

La cuarta familia, correspondiente a las herramientas de **autoría y productividad**, incluye recursos que ayudan a estudiantes y docentes a construir proyectos y productos. Se reconocen dentro de un enfoque que implica “aprender con” las tecnologías, y no simplemente “aprender de” estas.

La quinta familia, que comprende las herramientas de **comunicación**, describe aplicaciones que hacen posible el intercambio de información entre usuarios, ya sea en condiciones sincrónicas o asincrónicas. Es fundamental contar con vehículos para la negociación, discusión, presentación o exposición de trabajos con compañeros o profesores; tal es el objetivo de esta familia de recursos.

La sexta familia, correspondiente a las herramientas de **inmersión**, apoya aquellos procesos de aprendizaje que poseen dos características: son situados y auténticos (véase el capítulo 1). Estas herramientas hacen posible reproducir características de las situaciones donde se transfiere el conocimiento aprendido, que es precisamente una de las intenciones finales de la enseñanza. El aprendizaje de competencias requiere, en especial, de la configuración de tareas de aprendizaje realistas, y esta familia de herramientas lo hace posible.

La séptima familia, **estrategias de aprendizaje**, incluye recursos que permiten al alumno poner en marcha habilidades de construcción de conocimiento. Los estudiantes requieren de apoyos que les permitan almacenar los significados relevantes de lo que aprenden, por lo que estas herramientas son apoyos invaluable en este sentido (véase el

capítulo 1). Es importante mencionar que los estudiantes deben aprender a utilizar estas herramientas, así como las estrategias implícitas en su uso; además, tales estrategias deberán combinarse con la revisión de contenidos académicos, pues utilizarlas de forma aislada carecería de sentido.

La octava familia, **herramientas cognitivas**, incluye un conjunto de aplicaciones que permiten a los usuarios procesar información, amplificarla y observarla desde diferentes perspectivas; en consecuencia, permiten aprender mediante el manejo de la información.

Un aspecto central que se busca al diseñar estrategias de aprendizaje mediado por tecnologías es que se promuevan procesos de aprendizaje profundo. Esto implica el dominio, la transformación y la utilización del conocimiento como herramienta para la solución de problemas, y va mucho más allá de la simple adquisición de conocimiento, como sucede cuando el alumno se limita a reproducir contenidos, parafrasearlos o ejecutar algoritmos de procedimientos. El aprendizaje profundo implica la construcción de saberes significativos, esto es, aquellos que tienen un significado para el estudiante, en tanto que se integran a su conocimiento previo y se incorporan como parte de su forma de entender y actuar en el mundo. La utilización de herramientas tecnológicas en la educación implica el diseño de situaciones donde los estudiantes **construirán** estos conocimientos de manera profunda y significativa; esto es, se trata de conocimientos que se podrán transferir a situaciones similares.

Lo anterior puede lograrse a partir de estrategias docentes basadas en un ciclo que se analizará con detalle en capítulos posteriores de este libro, pero cuyas actividades básicas son las siguientes:

1. *Actividades introductorias*, en las cuales se revisan esquemas generales acerca del tema.
2. *Actividades de construcción de modelos de conocimiento del tema*, con base en la implementación de estrategias de enseñanza y aprendizaje.
3. *Actividades de aplicación del conocimiento en ejercicios y casos*.
4. *Actividades de integración del conocimiento*, las cuales implican reflexión acerca del mismo y su transferencia a situaciones nuevas, similares a las analizadas durante el proceso de enseñanza.

Todo lo anterior debería realizarse a partir de la referencia a situaciones auténticas, como casos, problemas o proyectos. En los siguientes capítulos se desarrolla con detalle esta propuesta de diseño instruccional, encaminada a promover el aprendizaje profundo y significativo.

Con la finalidad de aplicar lo que se ha revisado hasta ahora en relación con el uso educativo de herramientas tecnológicas, a continuación se presenta una actividad de aprendizaje.



Actividad docente sugerida: Análisis preliminar del uso de herramientas tecnológicas para la docencia

Lea este caso con atención, analice las preguntas que se plantean al final y trate de responderlas con la información que hemos presentado hasta ahora. La intención es que usted identifique, de manera general, la utilidad de las herramientas tecnológicas presentadas en este capítulo.

¿Qué herramientas conviene utilizar en una actividad de aprendizaje?

El caso se ubica en una institución de educación superior que funciona con una modalidad predominantemente presencial, en la cual algunas actividades son mixtas. Los estudiantes del primer grado de la carrera de Ciencias de la Comunicación realizan un curso cuyo objetivo consiste en desarrollar conocimientos y habilidades para la argumentación en la escritura académica. El docente tiene que planear una estrategia para que los estudiantes logren desarrollar un texto escrito, en el cual planteen una tesis principal sustentada en cinco argumentos.

Es necesario que los estudiantes aprendan a reconocer una tesis, a plantearla y a apoyarla con argumentos sólidos. El profesor considera que los alumnos pueden aprovechar ciertas herramientas tecnológicas para aprender este tema, de manera que toma las siguientes decisiones:

Para el planteamiento de la tesis: Asigna a todo el grupo (20 estudiantes) una lectura que explica las características de los escritos argumentativos. Da instrucciones para que los estudiantes revisen el texto. Asigna una lectura más acerca del desarrollo de tesis en un escrito argumentativo.

Para el fomento de habilidades de argumentación, el profesor indicará a los estudiantes que, en equipos de tres, reflexionen en un foro electrónico acerca de la importancia de la argumentación y que realicen una evaluación crítica de una tesis planteada por el grupo.

Con la finalidad de crear el escrito, el profesor pide a los alumnos que elaboren un escrito colaborativo en una wiki, la cual se programa en una plataforma de aprendizaje Moodle. Los estudiantes realizarán una presentación con las ideas principales de su tesis y argumentación.

Para evaluar los aprendizajes, el profesor indica a los estudiantes que revisen un tutorial introductorio acerca de los procesos de argumentación, y que resuelvan un cuestionario.

Los estudiantes tienen acceso a la plataforma, donde el profesor configuró los elementos necesarios para el trabajo de su grupo.

Reflexión en torno al caso:

Analice el caso por un momento y pregúntese: ¿las herramientas tecnológicas apuntan a un aprendizaje profundo? ¿Las actividades son auténticas, representativas de problemas reales? ¿Se cuenta con un diseño sólido, que conduzca a los estudiantes por una ruta de aprendizaje eficaz?

Intente responder estas preguntas teniendo en cuenta lo siguiente: **1.** Las herramientas con funciones expositivas tienen un papel informativo, generalmente introductorio. **2.** Antes de plantear una estrategia, es preciso indagar cuál es el conocimiento con que cuentan los estudiantes. **3.** Las estrategias de enseñanza deben tener coherencia con los objetivos de enseñanza y aprendizaje. **4.** Es necesario conducir al estudiante en una secuencia que lo lleve gradualmente a la consecución de sus metas de aprendizaje. **5.** Es indispensable utilizar herramientas que fomentan estrategias de aprendizaje de los estudiantes. **6.** También habrá que analizar el papel de las cinco dimensiones que se explicaron en el capítulo 1 de este libro.

Si bien es necesaria la reflexión de los aspectos anteriores, a continuación se presentan algunos comentarios acerca del caso.

Análisis del caso

El docente que diseña estas actividades de aprendizaje recurre a algunas de las herramientas tecnológicas revisadas: un foro de discusión, una wiki, un tutorial y, como entorno, una plataforma de aprendizaje.

El profesor utiliza herramientas de tres de las cuatro etapas evolutivas de las herramientas tecnológicas para la educación, ya que los tutoriales corresponden a la primera etapa, el cómputo pre-Internet; el ambiente de aprendizaje es un LMS, que corresponde a la etapa de la Web 1.0; el foro y la wiki corresponden a la etapa Web 2.0. No se observan actividades de la etapa Web 3.0.

Sin embargo, de acuerdo con la propuesta, el nivel de los estudiantes y la temática de estudio, conviene realizar algunas observaciones:

La secuencia de actividades no parece adecuada, puesto que se utiliza un tutorial al final de la actividad, y este tipo de herramientas más bien establecen condiciones introductorias o esquemas generales de conocimiento. Los tutoriales sientan las bases de un tema, sobre el que luego se profundizará con base en actividades más complejas. Se sugeriría utilizar este recurso al inicio de la actividad, para que, después, los alumnos realicen trabajo de investigación y colaboración.

Algunas actividades no responden al objetivo de aprendizaje. Por ejemplo, reflexionar en un foro acerca de la importancia de la argumentación no necesariamente permite que los estudiantes pongan en práctica sus habilidades.

La wiki parece una herramienta adecuada en este caso, ya que permite la elaboración conjunta de un escrito; sin embargo, es necesario precisar muy detalladamente la participación que se espera de los estudiantes.

Se sabe que el nivel de pericia de los estudiantes es incipiente, por lo que se recomienda partir desde cero, detallar las actividades específicas que deberán realizar los estudiantes, y dar apoyo puntual a las mismas. La tarea es auténtica, ya que los alumnos tendrán que redactar escritos académicos durante toda su trayectoria estudiantil y más allá, cuando se conviertan en profesionistas. El diseño dista de ser sólido, puesto que no existe continuidad en las actividades; además, las herramientas empleadas no son del todo pertinentes.

En este caso, no se promueve plenamente el aprendizaje profundo y significativo, ya que no existe una secuencia que promueva de manera explícita el establecimiento de relaciones significativas entre los conocimientos previos y la información que debe llegar a constituirse en conocimiento.

Recomendaciones para el aprendizaje de este tema:

Se recomiendan las siguientes actividades adicionales a la revisión del capítulo 2, las cuales ayudarán a fortalecer los conocimientos de las herramientas tecnológicas para el aprendizaje.

1. *Revisar el curso Web* complementario al libro y realizar las actividades sugeridas.
2. *Reflexionar* acerca del caso anterior. En el texto no se proponen soluciones, pero sí se identifican algunos errores. Por lo tanto, habrá que reflexionar, con base en lo expuesto hasta el momento, acerca de posibles soluciones.

Recapitulación

En este capítulo se revisaron diversas tecnologías que se han aplicado en educación, las cuales se agruparon en cuatro grandes etapas: el cómputo pre-Internet y los modelos Web 1.0, 2.0 y 3.0. Cada etapa tiene características que pueden asociarse con posturas en relación con la enseñanza. El cómputo pre-Internet y el modelo Web 1.0 podrían relacionarse con posturas objetivistas, las cuales consideran que los profesores o las tecnologías transfieren el conocimiento a los estudiantes; los modelos Web 2.0 y 3.0 se relacionan más con posturas constructivistas, las cuales suponen que el conocimiento se construye individualmente y se co-construye socialmente por parte de los estudiantes, con base en sus interpretaciones de experiencias del mundo. Como vimos, actualmente existen diversos recursos tecnológicos adecuados para la educación, los cuales pueden clasificarse en cuatro etapas; todos ellos resultarán útiles, siempre que el diseño dentro del cual se integren tenga coherencia y promueva el aprendizaje profundo y significativo.

Se propuso una tipología de ocho familias de aprendizaje, las cuales se resumen en la tabla 2.3.

Tabla 2.3 Tipología de familias de tecnologías para la educación

Etapa en que se origina	Familia
Cómputo pre-Internet	Presentación de contenidos
	Herramientas cognitivas
Web 1.0	Ambientes (LMS)
	Autoría y productividad
Web 2.0	Co-construcción colaborativa
	Estrategias de aprendizaje
	Comunicación
Web 3.0	Inmersión

En esta recapitulación se presentan los contenidos que se analizan en el capítulo; se recomienda repasarlos en el texto e identificarlos en la tabla 2.3.

Autoevaluación

Responda las siguientes preguntas (si es necesario, consulte el material del capítulo):

1. ¿Cómo puede describirse al aprendizaje profundo y significativo? ¿Cómo se distingue de uno que no lo es?

2. ¿Cómo resumiría los usos de las tecnologías en la educación?

3. ¿En qué casos podrían utilizarse herramientas de la primera etapa? Ejemplifique.

4. ¿En qué casos podrían utilizarse herramientas de la segunda etapa? Ejemplifique.

5. ¿En qué casos podrían utilizarse herramientas de la tercera etapa? Ejemplifique.

6. ¿En qué casos podrían utilizarse herramientas de la cuarta etapa? Ejemplifique.

7. Resuma la descripción de cada una de las ocho familias de tecnologías para la educación.

8. Piense en situaciones en las que podría aplicar las ocho familias de tecnologías para la educación.

9. Indique para qué podría ser útil el conocimiento revisado en este capítulo; reflexione a partir de la utilidad en su práctica docente.

Capítulo 3

La comunicación y la interactividad como base para el diseño de actividades de enseñanza y aprendizaje

La interactividad es un elemento central en el aprendizaje mediado por tecnologías. Existen tres modalidades de interactividad, las cuales se distinguen por su forma, función y efecto. Así, es posible interactuar con un tutor, con compañeros y con materiales. Cada una de estas modalidades ofrece un patrón específico de andamiaje, es decir, una forma particular de apoyo al estudiante.

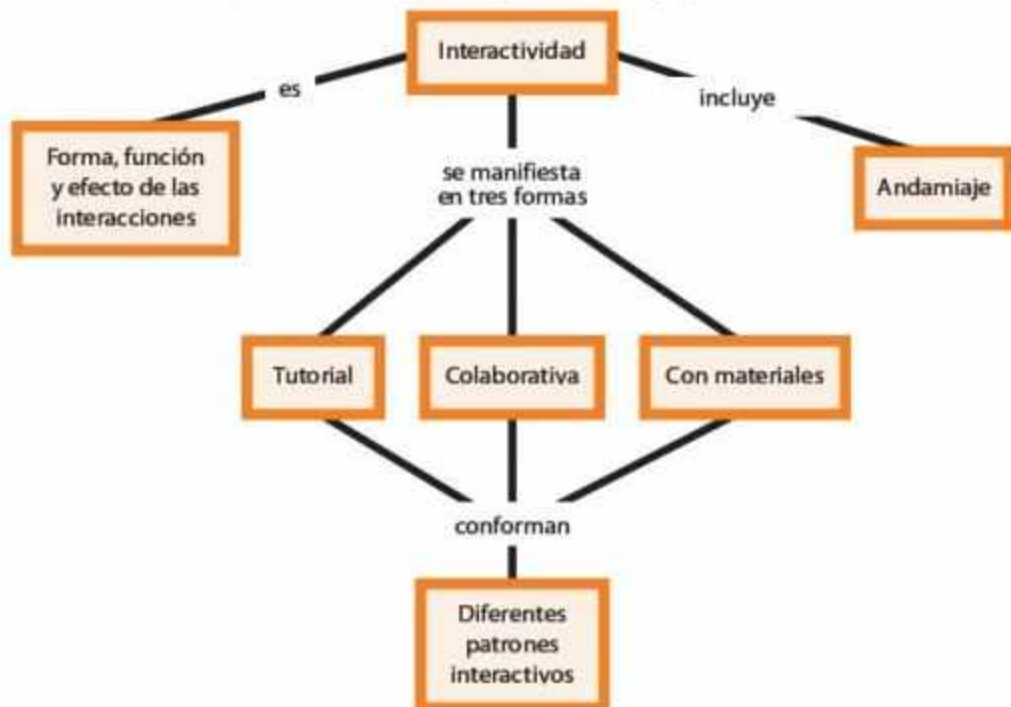


Figura 3.1 Tres tipos de interactividad

La comunicación es la columna vertebral de las estrategias docentes mediadas por tecnologías, entendiendo por comunicación la serie de intercambios de mensajes que tienen como contexto el ámbito educativo. Comunicar, en educación, es un proceso en el cual se procura estructurar el significado de los contenidos en relación con *contextos, tareas e interacciones*. Los contextos representan los entornos generales que enmarcan la participación de los estudiantes, e incluyen a los agentes participantes, los recursos disponibles, el ambiente y la localización geográfica. Las tareas son los problemas específicos que los estudiantes resuelven de manera cotidiana en su quehacer académico. Por otro lado, las interacciones representan las oportunidades de intercambio de información presencial o mediada, que se realiza a partir del uso de códigos o lenguajes compartidos. La comunicación implica el intercambio simbólico que permite asignar sentido a mensajes contextualizados, como resultado de los procesos de participación en las actividades académicas.

Tanto las interacciones como el conjunto de estas —la interactividad— adquieren un papel central cuando las actividades de enseñanza y aprendizaje se realizan con ayuda de la mediación de las tecnologías. La comunicación masiva ha sufrido cambios importantes al abandonar el modelo de transmisión unidireccional de la televisión o la radio, para adoptar el modelo de intercambio multidireccional propio de Internet. Este cambio ha significado una revolución en la comunicación entre los seres humanos, que ha provocado efectos en todas sus esferas de actuación.

En la práctica educativa mediada por tecnologías se reconocen al menos tres modalidades interactivas principales. En la primera de ellas existe una relación de diálogo uno a uno con un tutor. En la segunda modalidad, el alumno participa en alguna actividad colaborativa en la que hay varios compañeros que aportan elementos para la solución de la actividad. Por último, en la tercera modalidad se emplean materiales de aprendizaje como vehículos para fomentar el conocimiento en los estudiantes.

Con el apoyo de la mediación tecnológica, estas tres modalidades propician acciones recíprocas entre el estudiante y los otros agentes, ya sean seres humanos o sus productos. Sin embargo, en cada caso existe un patrón diferente de participación de estos elementos, los cuales asumen funciones específicas y generan resultados diversos, todo lo cual influye de manera particular en la construcción de conocimiento del estudiante. A partir de lo anterior, a continuación se presenta una manera de conceptualizar la interactividad.

Concepto de interactividad en el aprendizaje mediado por tecnologías

Como se mencionó antes, las interacciones que se realizan entre los agentes que participan en las actividades de enseñanza y aprendizaje se consideran como el núcleo de construcción de significados dentro de los procesos de comunicación. En el capítulo 1 propusimos que las interacciones son diálogos, discursos o eventos entre dos o más participantes y objetos, donde la interfaz es la tecnología. También planteamos que la distinción entre los conceptos de interacción e interactividad estriba en que esta última describe la forma, la función y el efecto de las interacciones en la enseñanza y el aprendizaje.

Las tres situaciones interactivas indicadas (tutorial, colaborativa y con materiales) tienen particularidades, pero finalmente todas ellas cumplen con la función de dar apoyo a los estudiantes en aquellas áreas de conocimiento en las que no pueden avanzar por sí solos. Tal avance es posible mediante el acceso al conocimiento experto, en la llamada zona de desarrollo próximo, y gracias al andamiaje, un concepto propuesto por Vygotsky (1978), que resulta de importancia fundamental en la conceptualización de la interactividad.

Interactividad y andamiaje

El concepto de andamiaje es una metáfora tomada del sector de la construcción, donde, para efectos de apoyar el trabajo de edificación, se agrega temporalmente una estructura para proveer al trabajador de un soporte que amplíe su rango de acción y le permita realizar tareas que, de otra forma, serían imposibles.

En su uso original (Wood, Bruner y Ross, 1976), el andamiaje describía interacciones entre un padre y un hijo, o entre un tutor y un estudiante. El adulto ofrecía apoyo suficiente para que el niño pudiera avanzar en algún proceso. Más recientemente, Putambekar y Hubscher (2005) indican que, en la creciente tradición de los ambientes de aprendizaje basados en proyectos y, particularmente, en el diseño instruccional para la enseñanza de las ciencias y las matemáticas, la noción de andamiaje se utiliza de manera cada vez más frecuente al describir los apoyos que ofrecen diversas herramientas para el aprendizaje.

Como se indicó, el concepto de andamiaje recibió influencia de la concepción de Vygotsky (1978) acerca de la *zona de desarrollo próximo*, la cual se define como “la distancia entre el nivel actual de desarrollo, determinado por la capacidad de solucionar problemas de manera independiente, y el nivel de desarrollo potencial, determinado por la capacidad de solucionar problemas bajo la guía de un experto o de compañeros más avanzados” (p. 86). Este concepto es fundamental en el andamiaje e implica que los individuos tienen potencial de aprendizaje que puede capitalizarse mediante el apoyo de tutores, materiales o compañeros.

Putambekar y Hubscher (2005) indican que el andamiaje incluye los siguientes elementos clave: **1.** la comprensión compartida de la actividad o el problema a resolver; **2.** el diagnóstico constante del desempeño; **3.** la calibración del apoyo en función del diagnóstico, y **4.** el desvanecimiento del apoyo. La figura 3.2 presenta las acciones del docente o de los compañeros en el andamiaje del aprendizaje.

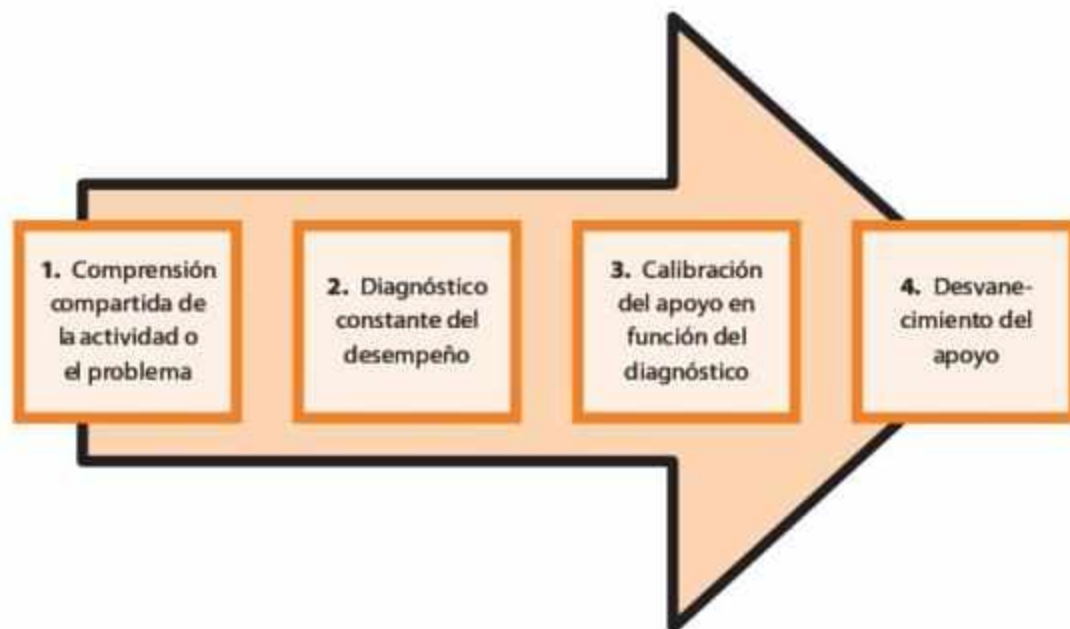


Figura 3.2 Acciones del docente en el andamiaje del desempeño.
(Elaboración del autor, a partir de Putambekar y Hubscher, 2005)

Putambekar y Hubscher (2005) proponen que, en la etapa de comprensión compartida de la tarea a desempeñar, es posible introducir recursos y herramientas para que el alumno tenga acceso a tareas auténticas o al planteamiento de problemas. En la etapa de apoyo, puede brindarse asistencia mediante expertos, ya sean tutores o compañeros, o incluso por medio de materiales. Para las etapas de diagnóstico continuo y calibración del apoyo, es posible incluir recursos de evaluación, autoevaluación o heteroevaluación, así como andamiaje común a los alumnos, a través de herramientas, documentos, materiales interactivos, agentes pedagógicos, etcétera. La etapa de desvanecimiento implica el retiro de algunos recursos innecesarios.

Aunque de manera diferente, el andamiaje se ofrece en situaciones de interactividad uno a uno, en el uso de materiales de aprendizaje y en la interactividad grupal. A continuación se describen las características de estos tipos de interacciones.

Interactividad uno a uno con un tutor

Este tipo de interacciones son muy comunes, ya que permiten la supervisión y el apoyo directo a los estudiantes. En la interactividad uno a uno es importante analizar la forma, la función y el efecto.

Yacci (2000) define la forma de este tipo de interacciones al plantear cuatro características esenciales: **1.** Son circuitos de mensajes que fluyen de una entidad de origen a una entidad meta, y luego de regreso. **2.** Deben ocurrir desde la perspectiva del estudiante, y si este no recibe retroalimentación, el ciclo estará incompleto. **3.** Como resultado, estas interacciones arrojan aprendizajes de contenidos, ya que se dirigen a lograr una meta instruccional; pero las interacciones también tienen efectos afectivos, los cuales se manifiestan como emociones y valores hacia los agentes interactivos. **4.** Las interacciones implican una coherencia mutua, pues los contenidos de los mensajes emitidos y recibidos deben tener sentido, ya que representan el significado compartido de la interacción.

La función de las interacciones, en este caso, se relaciona con los procesos de participación que fortalecen la construcción de conocimiento. Dicho de otra forma, las interacciones se relacionan con la posibilidad de que el estudiante reciba andamiaje de parte de un tutor, un compañero más experto o un sistema interactivo.

El efecto se observa a partir de la medición de los niveles de construcción de conocimiento, mediante las evaluaciones realizadas a lo largo del desarrollo de las actividades de enseñanza y aprendizaje. Se ha demostrado (Bloom, 1984; Peñalosa y Castañeda, 2010) que las interacciones tutoriales (uno a uno) conducen a resultados altamente eficaces, cuando se realizan de acuerdo con modelos apegados al concepto de andamiaje descrito.

Para aclarar lo anterior, a continuación se presenta un modelo de interactividad uno a uno para el contexto del aprendizaje mediado por tecnologías (véase la figura 3.3).

La figura se divide horizontalmente en tres zonas, las cuales, de izquierda a derecha, incluyen: *a)* la participación de un docente, compañero o material didáctico, lo que supone la ejecución de ciertas estrategias de enseñanza (*D = Docente*); *b)* el entorno de la tarea de aprendizaje, que implica la mediación por parte de alguna herramienta tecnológica; y *c)* la participación del alumno (*A*), que supone la ejecución de ciertas estrategias de aprendizaje.

Por ejemplo, en una tarea de aprendizaje cuya solución implica la redacción de un escrito, la estrategia de enseñanza se expresaría mediante el diseño de una serie de pasos, los cuales van desde la planeación del documento, la propuesta y fundamentación de una idea principal, hasta la revisión del texto en equipos de tres estudiantes. Las estrategias de aprendizaje incluirían la elaboración de resúmenes, la propuesta de ideas principales y secundarias, y la creación de un esquema o un mapa conceptual preliminar. La tarea es la

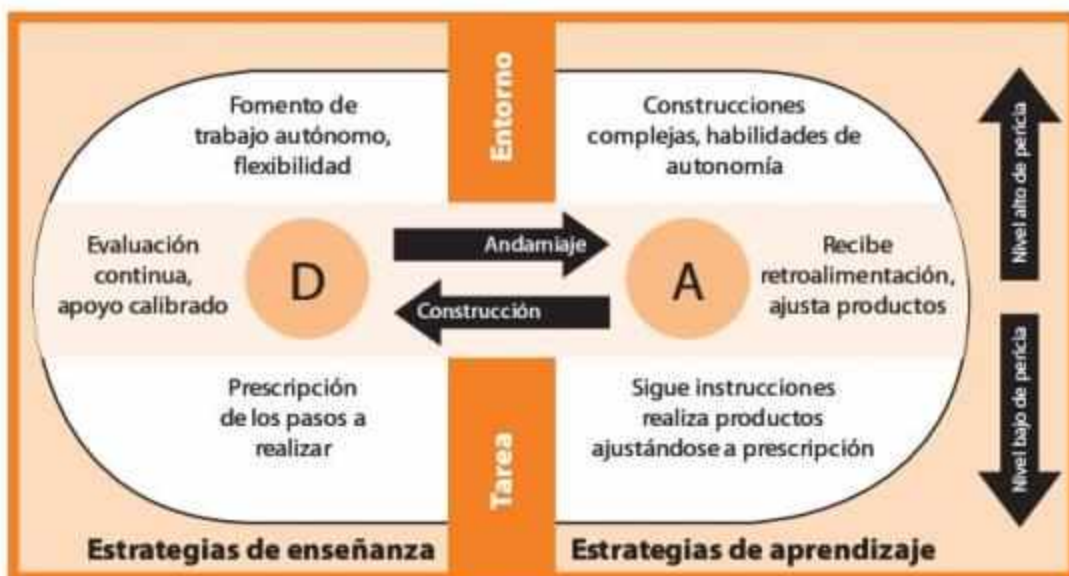


Figura 3.3 Modelo de interactividad para el aprendizaje mediado por tecnologías.

realización del escrito en cuestión, la cual se emprendería en un espacio tecnológico, como una plataforma de aprendizaje, que permita la construcción de conocimiento por parte del estudiante y la retroalimentación por parte de un tutor o algún otro agente, como sucede con los materiales interactivos de aprendizaje.

En la figura 3.3, la interactividad se representa con base en la participación de los agentes —alumno y docente— en una tarea. En el proceso de consecución de las metas que implica esta tarea, los agentes realizan acciones recíprocas, las cuales se incluyen en la misma figura: el alumno construye productos parciales que forman parte de la tarea, mientras que el docente ofrece andamiaje a su desempeño, es decir, es un experto que brinda apoyo a un novato en el proceso de construcción de conocimiento. El andamiaje estará en función inversa del nivel de conocimientos del estudiante: a menor nivel de conocimiento, habrá que ofrecer mayor apoyo.

El docente (parte inferior izquierda de la figura 3.3) podrá determinar con mucha precisión los pasos que debe realizar el alumno para aprender a partir del nivel de pericia del estudiante, representado con la flecha ascendente del lado derecho de la figura. O bien, en el caso de niveles mayores de pericia del estudiante, el docente fomenta de manera menos estructurada el trabajo autónomo (parte superior izquierda) del alumno, quien realiza construcciones complejas con autonomía (parte superior derecha de la figura 3.3).

Como se observa, el modelo considera que las interacciones pueden ser muy estructuradas o muy flexibles, dependiendo del nivel de pericia del estudiante, lo que incluye su capacidad de trabajo independiente, el seguimiento de metas, su conocimiento previo y su nivel de dominio de estrategias cognitivas y metacognitivas (o de vigilancia del propio trabajo).

Secuencia de acciones recíprocas

Con base en lo expuesto hasta aquí, planteamos que la secuencia de acciones recíprocas que integran a la interactividad en la enseñanza mediada por tecnologías incluye: *a)* una **demanda de acción** del docente a un estudiante, la cual se inserta en una actividad de

aprendizaje; b) una serie de **acciones del estudiante** para satisfacer la demanda, las cuales deben ser coherentes con el nivel de complejidad de la misma y constituyen construcciones de conocimiento; c) una o más **acciones de andamiaje** que pueden asumir diferente forma y complejidad, como apoyo al aprendizaje; y d) el **ajuste del desempeño** de acuerdo con el andamiaje. Tanto los materiales como la colaboración o la tutoría se adaptan a esta definición.

Toda actividad de aprendizaje implica ciertos niveles de complejidad, y estos últimos se relacionarán siempre con los objetivos o propósitos de la unidad o el curso que se esté enseñando. En términos generales, podemos distinguir tres niveles de complejidad cognitiva en las actividades de aprendizaje: **1.** comprender el conocimiento, lo cual incluye el reconocimiento de información, su identificación, clasificación, ordenamiento y resumen; **2.** aplicar el conocimiento y la habilidad, lo que incluye operaciones como la traducción, el análisis, la extrapolación, la inferencia, la comparación o la aplicación de procedimientos; y **3.** solucionar problemas utilizando el conocimiento aprendido, lo que incluye operaciones como corrección de errores, planeación de acciones, evaluación y toma de decisiones (Castañeda, 2004). Cuando una actividad plantea un tipo de demanda, la construcción del conocimiento por parte del estudiante en esta actividad debe tener coherencia con la demanda, tal como propone Yacci (2000). La figura 3.4 muestra esta secuencia de acciones recíprocas. En ella se observa que las interacciones parten de la demanda (D) planteada por el docente. Luego, el estudiante produce alguna construcción (C), y el docente brinda andamiaje (An) a este desempeño. Finalmente, el estudiante ajusta (Aj) su construcción y la refina, a partir del apoyo recibido por el agente experto. Veamos esto con mayor detalle.

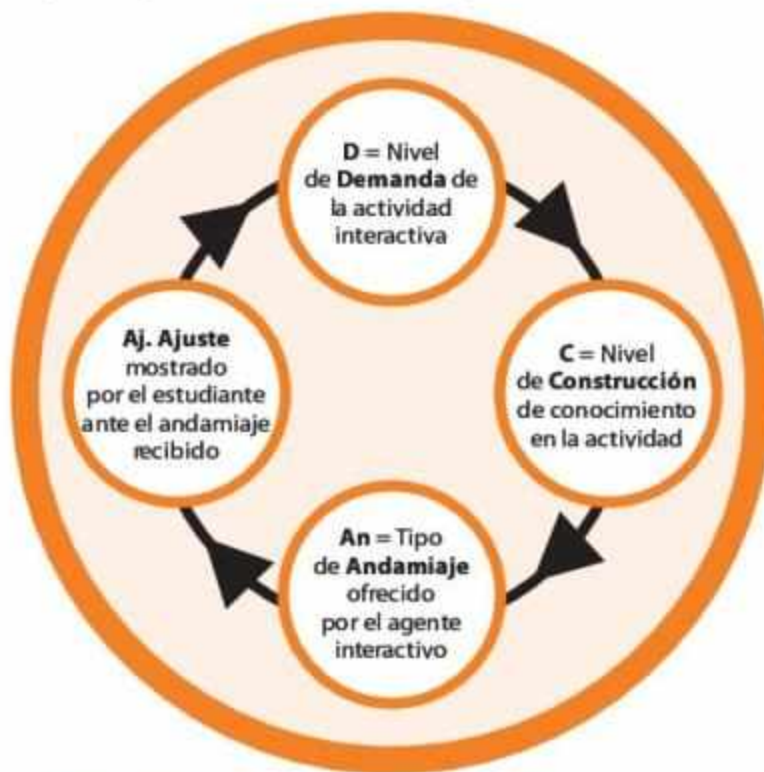


Figura 3.4 Secuencia de acciones recíprocas en la interactividad

Por ejemplo, supongamos que un tutor asigna como actividad al estudiante que utilice los principios del constructivismo social en educación para identificar cuáles de ellos se aplican en un caso determinado. Si el estudiante se limita a describir los principios, estaría resolviendo la actividad con cierto nivel de comprensión, pero no de aplicación del conocimiento; es decir, se ubicaría en un nivel inferior de complejidad a lo que plantea la demanda. En este caso, el andamiaje por parte del tutor debería implicar el reconocimiento de esta discrepancia y la retroalimentación necesaria para que el estudiante eleve la complejidad de su construcción, de manera que logre enunciar los principios que realmente se aplican en el caso presentado por el tutor. A partir del cumplimiento adecuado de la actividad, el tutor puede continuar con otra de mayor nivel de complejidad, para iniciar otro ciclo y, así, avanzar en la cobertura del tema académico en cuestión.

Interactividad grupal

Hasta aquí hemos revisado un tipo de interactividad que plantea una relación de reciprocidad entre agentes, la cual es muy común en educación y se practicaba desde la antigua Grecia, con el método de la mayéutica y el diálogo socrático. De hecho, se le considera la relación tutorial de enseñanza más eficaz, por el nivel de apoyo individualizado y su efecto en el aprendizaje (Chi, Siler, Jeong, Yamauchi y Hausmann, 2001).

Sin embargo, existen algunas formas de aprendizaje que se derivan de la exposición de los estudiantes a diálogos, discusiones o conferencias impartidas por otros. Tales formas de aprendizaje no incluyen una retroalimentación específica al estudiante, ya que no implican una participación directa en ciclos de andamiaje como el descrito anteriormente.

En relación con la forma, la función y el efecto de esta modalidad, se puede decir que:

- En relación con la estructura de las acciones para construir conocimiento en grupos que aprenden mediante la colaboración, Gunawardena, Lowe y Anderson (1997) proponen que las interacciones son la totalidad de los mensajes interconectados y mutuamente responsivos, la “gestalt completa” que se conforma por las comunicaciones entre los participantes. Estos autores aseguran que los participantes de este tipo de discusiones interactúan entre sí, a pesar de que los vínculos entre los mensajes individuales no sean evidentes, algo similar a lo que sucede en computación, donde diferentes procesadores activan, transmiten, transforman y crean conocimiento.
- La función de estas interacciones es la de ofrecer perspectivas múltiples que ayuden a los miembros de los grupos a construir conocimiento. En este tipo de interactividad no se observan de manera explícita las acciones recíprocas entre los estudiantes (Yacci, 2000), pero esto no significa que quienes sean “pasivos” no estén aprendiendo, ya que, al tener acceso a perspectivas y conocimientos de los otros miembros del grupo, logran construir y ajustar sus modelos mentales o estructuras de conocimiento.

La figura 3.5 ilustra un caso en el cual cinco estudiantes participan en la consecución de una meta de una actividad de aprendizaje. Para ello, sostienen una discusión, en la cual los primeros cuatro estudiantes participan aportando ideas respecto de la tarea; incluso algunos de ellos se refieren directamente a lo que otros aportaron (es decir, brindan retroalimentación). Aunque el quinto estudiante no participa directamente, más adelante logra demostrar que sí aprendió.

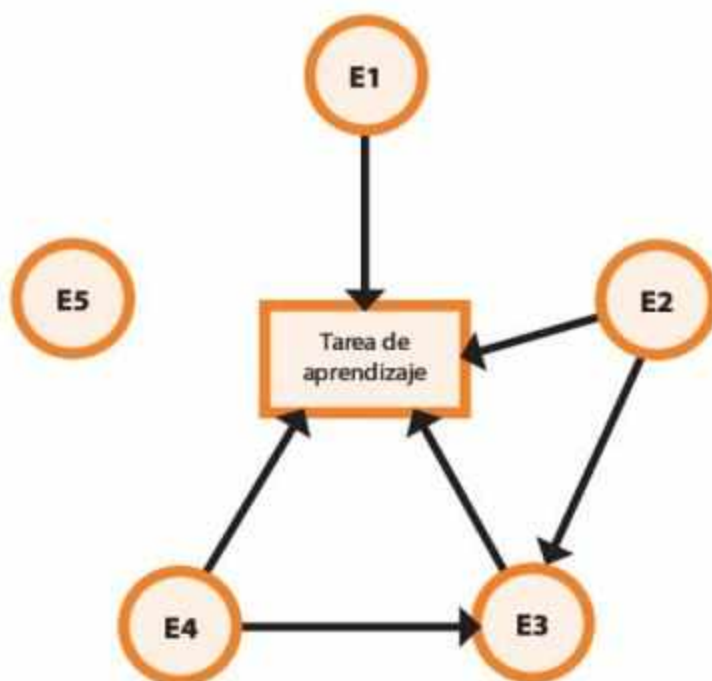


Figura 3.5 Interactividad grupal. **E** = Estudiante

- En relación con el efecto de los procesos de interactividad grupal, el intercambio de mensajes permite que los estudiantes conformen estructuras y modelos de conocimiento. Aunque, en este caso, el andamiaje no es directo, existe una influencia innegable de apoyos por parte del grupo, además de que tienen lugar efectos importantes en la construcción de conocimiento. Sin embargo, es preciso diseñar adecuadamente estas actividades, pues ante diseños inadecuados se puede correr el riesgo de que los participantes no negocien significados de la forma en que se espera.

Interacciones con materiales

Los materiales de aprendizaje disponibles en los entornos tecnológicos de las computadoras e Internet son muy variados. En principio, podemos identificar una amplia gama: desde materiales fundamentalmente informativos hasta aquellos que permiten la participación plena del estudiante, en tanto que fomentan la elaboración de productos que promueven la construcción de conocimiento.

Vygotsky (1978) planteó el concepto de *mediación* por parte de los productos culturales, el cual permite describir el papel que tendrían en este caso los productos tecnológicos. Puesto que estos últimos se elaboraron a partir de un sistema de símbolos, tienen efecto sobre los sistemas de producción cognitiva de los estudiantes. Un material digital, como un tutorial, propiciará un tipo de construcción de conocimiento de tipo reproductivo, y la mediación se ejercerá en este sentido. Por otro lado, interactuar con el conocimiento mediante el uso de una herramienta cognitiva, como un programa para construir diagramas que representen teorías, permitirá que el estudiante construya un conocimiento generativo.

La mediación que ejercen los materiales de aprendizaje es fundamental, ya que estos permiten a los estudiantes asimilar el conocimiento de tal manera que logren reconstruir sus estructuras cognitivas. Normalmente, se utilizan en combinación con otras actividades, ya sean tutoriales o colaborativas, con la finalidad de generar resultados de conocimientos adecuados para la solución de problemas, o alguna otra forma de aprendizaje significativo y auténtico.

La figura 3.6 muestra un esquema adaptado de la teoría de la mediación de Vygotsky, la cual plantea, en esencia, que un sujeto construye conocimiento de su objeto de aprendizaje con base en la mediación de herramientas culturales, como los materiales de aprendizaje.

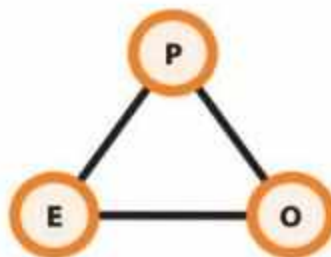


Figura 3.6 Interactividad con materiales. **E** = Estudiante; **O** = Objeto de conocimiento; **P** = Productos (tecnológicos)

Los patrones interactivos

La figura 3.7 ilustra los dos patrones interactivos descritos. En el modelo (A) se aprecia la interactividad uno a uno, donde el Estudiante (E) interactúa con el Tutor (T), y cada uno realiza acciones que favorecen la construcción de conocimiento. En el modelo (B) se observa la participación de un grupo de cuatro estudiantes (E1-E4) en una actividad de aprendizaje, quienes individualmente aportan ideas para resolver la tarea; de manera ideal, los cuatro estudiantes podrían interactuar entre sí, aunque estas acciones no siempre se presentan. En el modelo (C) se observa la participación de un Estudiante (E) que se orienta a un Objeto de conocimiento (O), lo cual es posible mediante la interacción con un elemento de mediación, un producto tecnológico, como un material de aprendizaje o una herramienta de software.

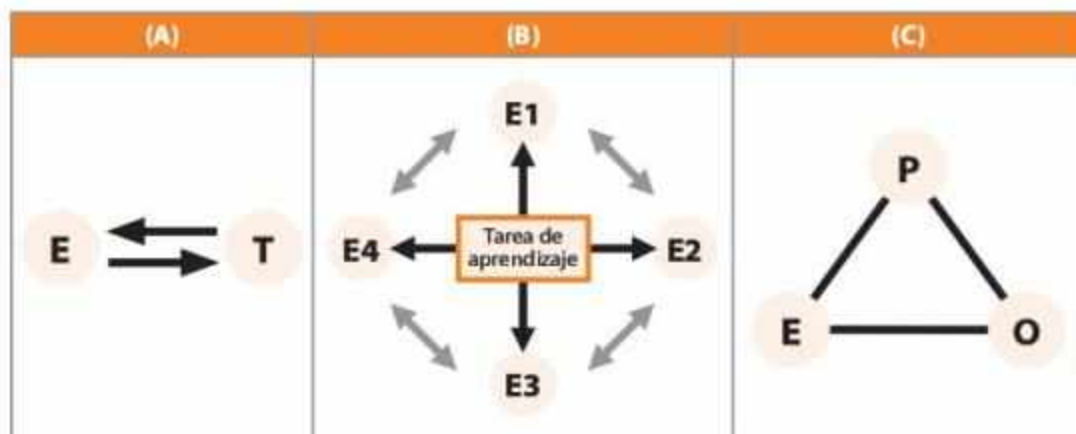


Figura 3.7 Interactividad grupal. **E** = Estudiante

La forma de cada proceso queda descrita en el diagrama correspondiente; cada uno incluye la participación de diferentes elementos. La función de la interactividad se ilustra a través de las líneas que conectan los diferentes elementos. El efecto es el aprendizaje que resulta de estos procesos.

Una vez expuestos estos procesos generales, a continuación presentaremos una actividad que tiene el objetivo de que el lector reflexione acerca de los conceptos desarrollados en este capítulo. Además, el lector podrá reconocer, en una situación real de enseñanza, los elementos que constituirían a la interactividad, cuya ausencia podría repercutir negativamente en el aprendizaje.



Actividad docente sugerida: Análisis de dos situaciones de interacciones e identificación de la forma, la función y el efecto

Lea estos dos casos de interacciones e intente responder las preguntas que se plantean al final. La intención es que usted compare ambos casos y que se forme una idea de cómo ciertos elementos son fundamentales en el momento de diseñar situaciones de interacción para el fomento del aprendizaje.

Dos casos de interacciones

Las siguientes dos secuencias de interacciones son hipotéticas, aunque están inspiradas en hallazgos de la investigación del autor y en cursos impartidos con estudiantes de diferentes carreras y universidades. Para efectos prácticos, ambos casos se resumen. El primero es una interacción que tiene lugar en un curso de psicología clínica, y el segundo procede de un curso de "Taller de lenguaje y argumentación". El primer caso es una interacción tutorial; el segundo es una interacción colaborativa de un equipo de cuatro estudiantes.

Escena 1 (estudiante – tutor)

Actividad:

Las instrucciones indican a los estudiantes que revisen un documento de presentación y guía del curso, el cual, intencionalmente, no incluye el objetivo del mismo. Se pretende que los estudiantes puedan deducirlo, plantear dicho objetivo y tenerlo presente durante el curso. Entonces, en esta primera tarea se solicita a los estudiantes que: a) lean el documento, b) identifiquen los elementos que podrían formar parte del objetivo del curso, y c) redacten un enunciado del objetivo, y lo incluyan en el ambiente de aprendizaje, con la finalidad de tenerlo presente durante el curso.

A continuación se reproducen las interacciones con un estudiante:

"Redacta el objetivo del curso, a partir de la lectura del documento de presentación".

Estudiante: El curso tiene como objetivo que el alumno conozca las bases para desarrollar técnicas de psicología clínica.

Tutor: Te sugeriría que volvieras a leer la introducción y la guía, pues me parece que no quedaron muy claros los objetivos del curso. Este es, en general, el objetivo, pero me gustaría que lo precisaras más.

Estudiante: El objetivo es que el alumno conozca y aplique técnicas de evaluación en psicología clínica.

Tutor: De acuerdo, está mejor, ya que ahora especificas que el contenido se relaciona con la evaluación, y no con técnicas en psicología clínica en general. Pero, ¿qué otros elementos se incluyen en un objetivo?

Estudiante: También se dice que este objetivo se cumplirá mediante la revisión de las bases teóricas y metodológicas de los diferentes enfoques en evaluación clínica.

Tutor: Exacto. El objetivo incluye la forma como se logrará la meta. Pero, ¿qué más?

Estudiante: Ah, también indica que la finalidad es que los estudiantes podamos identificar las condiciones que determinan los problemas clínicos.

Tutor: Sí, ese es otro de los elementos del objetivo. Entonces, ¿cómo enunciarías el objetivo?

Estudiante: El curso tiene como objetivo iniciar al alumno en las actividades de evaluación y detección de problemas emocionales y de comportamiento utilizadas dentro del área de la psicología clínica, mediante la revisión de las bases teóricas y metodológicas de los diferentes métodos de evaluación clínica (en especial, la entrevista clínica); además, permitirá al alumno analizar los problemas psicológicos desde un análisis funcional de sus causas y consecuencias, con la finalidad de que pueda identificar las condiciones que determinan los problemas de los pacientes.

Tutor: Excelente. Ahora has integrado de una manera completa los elementos que se sugieren en la presentación y la guía del curso. Te felicito por el esfuerzo. Continuemos.

Escena 2 (varios estudiantes colaboran)

Actividad:

En esta actividad, los estudiantes realizan la fase de argumentación de un escrito académico, el cual tendrá como temática la *influencia de las tecnologías en la vida humana*. Para lograrlo, los estudiantes: **1.** leerán dos artículos académicos sobre el tema; **2.** buscarán una tercera lectura; **3.** discutirán y determinarán cuál es la idea central o tesis, y cuáles son las ideas secundarias, en un foro que se ha preparado para tal efecto en una plataforma de aprendizaje.

A continuación se reproducen (resumidas) las interacciones de los estudiantes.

Estudiante 1: Compañeros, iniciemos este foro para organizar las ideas principales de los textos. A mi parecer, las ideas más destacadas son:

- 1.** La preocupación existente en torno al cambio en el paradigma de la construcción de las relaciones sociales, a partir del surgimiento de las nuevas tecnologías digitales de la información y el conocimiento.
- 2.** La forma como se adquiere el conocimiento, esto es, la educación, lo cual nos lleva a pensar de inmediato en la segregación de los sectores "tecnoalfabetos".
- 3.** La necesidad que tienen las ciencias sociales de ocuparse de este cambio de paradigma mediante una teoría que logre adaptarse al mismo paradigma, una "teoría social de la infocomunicación".

Ahora bien, el objetivo será que, a partir de lo más destacable para cada uno de nosotros, sustentemos y desarrollemos la tesis acordada en la actividad anterior.

Estudiante 2: Desde mi punto de vista, una idea central es que las nuevas tecnologías aportan una nueva opción para el proceso de alfabetización. Otra idea importante es que, junto con la necesidad de alfabetizar, surgirán tecnologías para este uso. Esto es, tecnologías para alfabetizar tecnológicamente. Una tercera idea se relaciona con la libertad que dan los hipermedios para crear un texto no lineal, con mayor libertad para escribir.

Estudiante 3: Las ideas principales que expongo a continuación giran en torno a nuestra tercera lectura, "La tecnología como herramienta para mejorar la calidad de la educación":

1. La aplicación de las nuevas tecnologías de la información y comunicación como herramienta para enriquecer la calidad de enseñanza ha sido posible gracias al uso de computadoras y el acceso a Internet, ya que se busca disminuir la gran brecha digital existente entre los países subdesarrollados y los desarrollados.
2. Se busca el uso de medios y herramientas que tengan como objetivo hacer el trabajo personalizado, ya que con ellos se logra convertir al alumno en una persona autodidacta que aprende a su propio ritmo.
3. Se necesita tanto del uso de computadoras con acceso a Internet, como de profesores innovadores, creativos y capacitados que tengan un potencial para estimular el desarrollo de los jóvenes, con la finalidad de lograr que estos últimos adquieran destrezas que los ayuden a aprender por sí solos, mediante el experimento, la investigación y el trabajo en equipo.
4. El uso de la tecnología estimula el proceso de interaprendizaje, ya que fomenta el interés de los estudiantes por aprender más, pero también mejora la autoestima, el sentido de responsabilidad y el respeto entre los compañeros de clases.

Dejo a criterio del equipo recuperar las ideas más importantes y descartar las que se consideren innecesarias.

Al parecer, todos tomamos en cuenta las tres lecturas que citamos anteriormente, pero ahora hay que reflexionar sobre nuestras verdaderas ideas principales.

Las ideas de (Estudiante 1) se centran, a mi parecer, en el efecto que el uso de las tecnologías de la información y comunicación tiene sobre la sociedad, así como en el cambio social que se requiere para facilitar la implementación de las tecnologías en el campo de la educación. Creo que podríamos explicar por qué es necesario que cambiemos la mentalidad de la sociedad en torno al uso de nuevas herramientas de estudio para mejorar la calidad de aprendizaje.

Del mismo modo, las ideas de (Estudiante 2) son muy concretas y se derivan del texto "Lectura y alfabetismo en la sociedad de la información". Creo que se relacionan con un tema central: la iniciativa del uso de las tecnologías de la información como proceso de alfabetización y la renovación de los medios convencionales de la educación, con la finalidad de llegar a un mayor número de personas, lo que lograría disminuir el analfabetismo.

Finalmente, tanto (Estudiante 1) como (Estudiante 2) y yo tenemos la idea de que las ciencias sociales tienen gran importancia en nuestro texto, ya que los tres mencionamos que debemos analizar cómo se va transformando la manera en que interactuamos en la sociedad, como resultado del uso de nuevas tecnologías de la información y comunicación.

Estudiante 2: Por favor, ¿podrías sintetizar tu participación?

Estudiante 3:

1. La aplicación de las nuevas tecnologías de la información y comunicación como herramienta para enriquecer la calidad de enseñanza.
2. El objetivo de los medios y las herramientas que se utilizarán para mejorar la calidad de aprendizaje.
3. La calidad del aprendizaje logrado depende mucho de la calidad de nuestros profesores.
4. El proceso de interaprendizaje.

Estudiante 4: Disculpen la demora, aquí les dejo las ideas principales que extraje del texto de Bericat:

1. Los cambios derivados de la sociedad de la información afectarán global e integradamente la vida de las personas y la naturaleza de las sociedades.
2. Hay tres vectores de cambio: tecnológico, cultural y social.
3. La informática y las telecomunicaciones son las tecnologías que tendrán mayores efectos sobre la sociedad.
4. La tecnoestructura social denominada "ordenadores en redes" define tecnológicamente a la sociedad de la información.
5. El ordenador en su formato personal (PC), constituye el paradigma operativo de la sociedad de la infocomunicación.
6. La red telemática es la infraestructura sobre la cual se sustenta la sociedad de la infocomunicación.
7. Rasgos de la naturaleza interaccional de las redes telemáticas: instantaneidad, interactividad, virtualidad y unicidad.
8. El paradigma tecnológico trae consigo nuevos modos de relacionarnos.
9. Edward A. Feignbaum argüía que la nueva riqueza de las naciones posindustriales residía en el conocimiento.
10. El medio por el cual se comunican las sociedades produce un efecto aún mayor que el contenido de las comunicaciones.

Resultado final de la actividad. Ideas principales a tratar en el escrito:

Idea principal: Las nuevas tecnologías aportan nuevos horizontes para la alfabetización.

Ideas secundarias:

Se necesita tanto del uso de computadoras con acceso a Internet como de profesores innovadores, creativos y capacitados que tengan un potencial para estimular el desarrollo de los jóvenes.

La aplicación de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación como herramienta para enriquecer la calidad de enseñanza.

Los cambios derivados de la sociedad de la información afectarán global e integradamente la vida de las personas y la naturaleza de las sociedades. Hay tres vectores de cambio: tecnológico, cultural y social.

El uso de la tecnología estimula el proceso de interaprendizaje al fomentar el interés de los estudiantes por aprender más, pero también mejora la autoestima, el sentido de responsabilidad y el respeto entre los compañeros de clases.

La forma de adquirir el conocimiento nos lleva a pensar de inmediato en la segregación de los sectores "tecnoanalfabetos".

Reflexión en torno al caso:

Analice el caso por un momento y pregúntese: ¿cómo se diferencian los dos casos? ¿Qué tipo de procesos interactivos representa cada uno? ¿Cómo se dan los andamiajes en cada caso? ¿Cuál forma de andamiaje tendrá efectos más determinantes? ¿Cómo se dan los elementos de forma, función y efecto de las interacciones en cada caso?

Análisis del caso

Algunos comentarios podrán servir para el análisis de los casos presentados. En primera instancia, es evidente que el primero se trata de un proceso interactivo uno a uno, y el segundo es un proceso de interacción grupal.

En el primer caso se pueden observar algunos elementos del proceso de andamiaje, como la comprensión compartida de la actividad y el diagnóstico, ya que el tutor identifica lo que hace falta en la construcción del estudiante; también se observa el apoyo calibrado, ya que el profesor alienta al estudiante a pensar en lo que le hace falta, sin decírselo. No se observa el retiro del andamiaje en este caso, porque seguramente se presentará en otra actividad posterior.

En cuanto a la forma, la función y el efecto, se observa que los ciclos de mensajes cumplen con la propuesta de Yacci (2000), pues los mensajes cierran ciclos, incluyen retroalimentación y muestran coherencia. La función de la interactividad se observa en el andamiaje descrito. El efecto es el aprendizaje del estudiante, quien, al final, construye el objetivo de una manera completa.

En el segundo caso, la forma cumple con lo que plantean Gunawardena y sus colaboradores (1997), ya que existe una “totalidad” en el proceso, lo cual conduce a la participación de todos y a la construcción de un producto conjunto. Los estudiantes participan de acuerdo con lo solicitado, e incluso uno de ellos se refiere a lo que los demás aportaron. En cuanto a la función, se observa un proceso de andamiaje grupal, en el cual los integrantes aportan elementos que sirven a los demás, quienes logran concluir la tarea que se les asignó.

Sin duda, los dos casos difieren. El primero tiene una mejor consistencia en términos del seguimiento directo y preciso del trabajo del alumno desde la perspectiva del tutor; el segundo incluye algunas ideas que no son tan precisas, y que nadie rectifica, por lo que podrían dar lugar a “huecos” en la construcción de esquemas por parte de los estudiantes.

Recomendaciones para el aprendizaje de este tema:

Se recomiendan las siguientes actividades adicionales a la revisión del capítulo, las cuales podrían agregar elementos de análisis para la planeación de estrategias docentes.

1. *Revisar el curso Web* complementario al libro y realizar las actividades sugeridas.
2. *Reflexionar* acerca de los casos presentados en el capítulo. Pensar cómo podría modificarse el esquema de andamiaje, y proponer una forma de mejorar el diseño de las interacciones.

Recapitulación

En este capítulo se presentó una conceptualización de la interactividad como núcleo del aprendizaje mediado por tecnologías. Se planteó que la interactividad es la forma, la función y el efecto de las interacciones. La tabla 3.1 resume este planteamiento.

Tabla 3.1 Elementos en la interactividad en actividades de aprendizaje

Elemento	Descripción
Forma	Ciclo de mensajes Retroalimentación Resultados afectivos y de contenidos Coherencia Totalidad de los mensajes
Función	Procesos de participación Actividades que implican: el apoyo explícito de la construcción individual de conocimiento y la construcción conjunta de conocimiento A partir de: Andamiaje uno a uno Aportaciones colaborativas
Efecto	Influencia de las interacciones en la construcción del conocimiento; esto es, en el desempeño académico de los estudiantes

Las tecnologías de la información y la comunicación han hecho posible el desarrollo de nuevas formas de interactividad, en condiciones de tiempo y espacio que anteriormente no era posible concebir.

En capítulos posteriores se desarrolla un modelo de diseño instruccional que incorpora la noción de interactividad como un elemento fundamental para obtener resultados de aprendizaje adecuados y alineados con los objetivos de la enseñanza.

Autoevaluación

Responda las siguientes preguntas (si es necesario, consulte el material del capítulo):

1. ¿Cómo podemos definir a la interactividad?

2. ¿Qué patrones interactivos principales podemos identificar?

3. ¿Qué es el andamiaje y cómo se puede identificar en la interactividad?

4. ¿Qué relación tiene el concepto de zona de desarrollo próximo con el de andamiaje?

5. ¿Cómo identifica los cuatro pasos que daría un docente en el andamiaje para un tema de aprendizaje de ecuaciones de segundo grado?

6. ¿Cómo analizaría el trabajo de un tutor que asesora la redacción de un ensayo con base en el modelo de interactividad uno a uno que se propone? Identifique los elementos del modelo en el ejemplo que analice.

7. ¿Cómo se da el aprendizaje en el caso de un patrón de interactividad grupal?

8. ¿Qué podemos decir acerca del aprendizaje “pasivo” en grupo?

Capítulo 4

Modalidades interactivas y actividades mediadas por herramientas tecnológicas

Existen tres modalidades principales interactivas en la enseñanza y el aprendizaje mediados por tecnologías: estudiante–estudiante, estudiante–profesor y estudiante–contenido. En este capítulo se presentan las características de esas modalidades, se desarrollan algunos ejemplos de actividades de cada una, y se sugieren las herramientas tecnológicas adecuadas.



Figura 4.1 Modalidades interactivas en la enseñanza y el aprendizaje mediados por tecnologías

En la bibliografía especializada en el tema se reconocen dos posturas en relación con los efectos de las modalidades interactivas en el desempeño. La primera postura considera que las modalidades interactivas, cuando se basan en el mismo método y contenido de la enseñanza, podrían conducir a resultados de aprendizaje equivalentes. En estas condiciones, Terry Anderson, de la Universidad de Athabasca, Canadá (2003), considera que los efectos de las interacciones con contenido, compañeros o profesores podrían ser equivalentes, en lo que denomina *teorema de equivalencia*, el cual se cita a continuación:

El aprendizaje profundo y significativo es posible mientras una de las tres formas de interacción (estudiante-profesor, estudiante-estudiante o estudiante-contenido) esté en un nivel alto. Las otras dos pueden ofrecerse a niveles mínimos, o incluso eliminarse, sin degradar la experiencia educativa. Niveles altos de más de uno de estos modos brindará una experiencia educativa más satisfactoria, aunque estas experiencias podrían no ser tan efectivas en costo o tiempo como las secuencias de aprendizaje menos interactivas. (Anderson, 2003, p. 4)

Por *nivel alto de interactividad* se entiende la existencia de situaciones en las cuales el estudiante obtiene retroalimentación de su progreso en el aprendizaje.

El teorema de equivalencia tiene fundamento en la investigación que compara los efectos de medios tecnológicos entre sí (televisión, radio, Internet) o los modos de entrega de programas educativos (de carácter presencial o a distancia). De acuerdo con tales investigaciones, no hay diferencias significativas en el aprendizaje de los estudiantes al hacer las comparaciones. Más bien, se considera que los métodos instruccionales empleados son los responsables del resultado.

A partir de la equivalencia de las modalidades interactivas, podría sugerirse la utilización de recursos a favor de la optimización de costos en la enseñanza, pues ya que los efectos son equivalentes, sería conveniente utilizar aquellos recursos que se consideren mejores en términos de la relación entre costos y beneficios.

Por otra parte, existen tres grupos de evidencias que analizan la eficacia de tres tipos de métodos de instrucción: a) la tutoría individualizada, b) la colaboración y c) multimedia interactiva. Esto nos lleva a pensar que las distintas modalidades de instrucción podrían conducir a resultados diferentes, ya que implican patrones distintos de interacción. A continuación se revisan algunos aspectos relevantes que permiten distinguir las características de cada modalidad interactiva. Posteriormente, se realiza una comparación entre ellas y se presenta un ejemplo de actividades típicas en cada modalidad.

Diseño de interacciones tutoriales

Se ha considerado que la tutoría individualizada es un método de instrucción superior a otros, como la enseñanza en el salón de clases o la instrucción asistida por computadora.

Bloom (1984) realizó una comparación entre la tutoría, la enseñanza convencional en salón de clases y el *mastery learning* (sistema de aprendizaje en el que el estudiante no avanza de tema sino hasta que domina el anterior). Bloom descubrió que la tutoría es superior a las otras modalidades instruccionales e incluso cuantificó la diferencia; encontró que la distribución de datos del desempeño ante la tutoría demuestra una superioridad equivalente al desplazamiento de dos sigmas con respecto a los datos de desempeño en un grupo de control (en salón de clases tradicional). Bloom representó el número de aciertos en las pruebas en el eje x, y el número de alumnos en el eje y, tal como se observa en la figura 4.2.

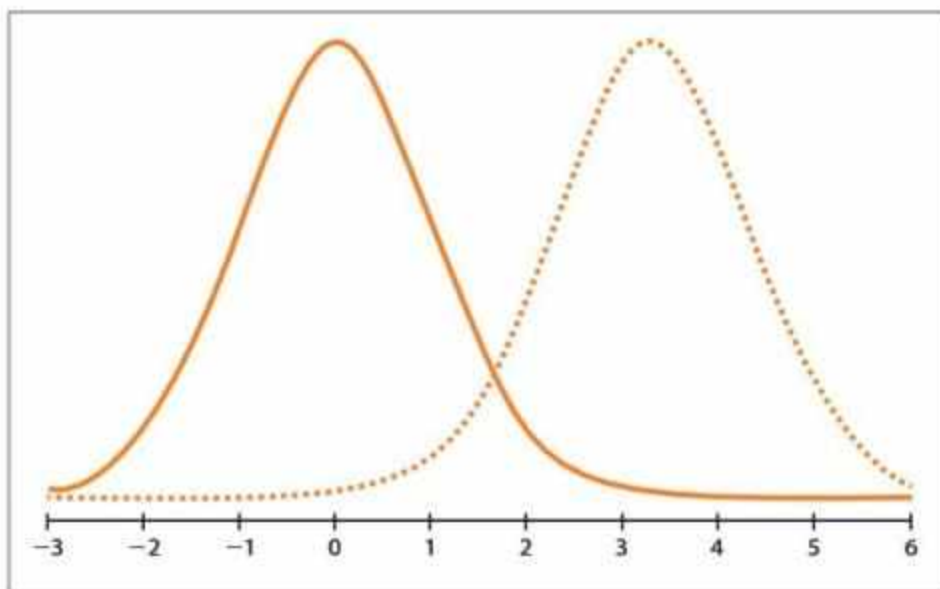


Figura 4.2 Magnitud del efecto

En la figura 4.2 se aprecia una magnitud del efecto de más de tres sigmas. Bloom plantea que la tutoría hace que los grupos que utilizan esta modalidad instruccional se desplacen dos sigmas con respecto a los grupos de control en condiciones de enseñanza tradicional de salón de clases. Bloom y sus colaboradores tomaron el problema de las dos sigmas como un reto para mejorar la enseñanza no tutorial.

Otro trabajo destacado que analiza el efecto instruccional de la tutoría es el de Chi y sus colaboradores (2001), quienes evaluaron empíricamente el peso que tienen los componentes de los episodios instruccionales en la tutoría. De manera específica, probaron si su eficacia se debe a: *a)* las habilidades pedagógicas del tutor, esto es, su capacidad para explicar; *b)* la cantidad de oportunidades que tiene el alumno para construir conocimiento en las situaciones de tutoría, o *c)* la calidad de la interacción entre la construcción del alumno y el andamiaje que brinda el tutor. Los resultados muestran que los tres aspectos probados influyen en los resultados de aprendizaje, pero confieren a la calidad de la interacción un beneficio especial. Estos autores establecieron que el trabajo de construcción puede variar en grado, ya que va desde niveles superficiales hasta complejos; asimismo, el trabajo de andamiaje puede ser superficial o flexible, con efectos diversos en el desempeño. Asimismo, estos autores marcan una ruta interesante en el análisis de contenidos de la tutoría, pues identifican elementos críticos de la interacción que pueden contribuir a explicar el resultado.

Además de los rasgos que se indican, cabe destacar el papel del andamiaje que brinda un experto a un novato, que se caracteriza por la promoción del trabajo constructivo en el alumno, tal como se explicó en el capítulo 3.

Las teorías que explican la tutoría plantean que, si bien el papel del tutor es fundamental y único debido a la flexibilidad que confiere al proceso, es el alumno quien forja el conocimiento mediante construcciones moduladas por el tutor. Este último puede ofrecer señales, exhortaciones y rectificaciones, pero evita dar explicaciones completas, ya que

estas deberían estar a cargo del alumno. El tutor en línea debe poner a la disposición del alumno los recursos que este requiera para la adquisición de habilidades cognitivas y la construcción de conocimiento.

Además, los tutores fomentan situaciones de aprendizaje a través de las actividades, pero con una guía que permita a los alumnos solucionar problemas, tendiendo “redes de seguridad” durante el proceso.

Con base en lo anterior, podemos plantear que el acompañamiento docente es fundamental en la educación media superior y superior. El papel del docente en condiciones de aprendizaje mediado por tecnologías implica tres funciones fundamentales:

1. El diseño y la organización de las experiencias de aprendizaje.
2. La puesta en marcha de las actividades para motivar el diálogo con los estudiantes y el contacto con los materiales de aprendizaje.
3. La participación directa al aportar su pericia en los temas de aprendizaje, mediante una variedad de formas de enseñanza directa. Así pues, esa participación no se limita a moderar o coordinar las actividades.

En cuanto al diseño y la organización de las experiencias de aprendizaje, es fundamental que el docente realice análisis de los contenidos a organizar y proponga la estrategia de diseño instruccional que se pondrá en práctica durante el curso o la unidad de estudio. En el siguiente capítulo nos ocuparemos extensamente del tema del diseño instruccional, y se propondrá un modelo general que permita a los docentes identificar etapas, actividades y herramientas para implementar la enseñanza. En resumen, los tutores ofrecen un esquema de apoyo altamente interactivo y a la medida del proceso.

Diseño de interacciones colaborativas

En los últimos años se ha considerado que la interacción colaborativa es una opción prometedora para innovar en la enseñanza. Se trata de métodos instruccionales a través de los cuales los estudiantes trabajan conjuntamente en tareas de aprendizaje. La interacción colaborativa se distingue claramente de la cooperación, ya que, en esta última modalidad, el maestro tiene un rol más protagónico, conduce al grupo con mayor liderazgo y se asegura de que los estudiantes realicen su parte para lograr un objetivo. En la interacción colaborativa, en cambio, el profesor es un facilitador, en tanto que el grupo asume la responsabilidad de trabajar colectivamente en el cumplimiento de objetivos.

Desde la década de 1990, ha existido un gran interés por analizar los fenómenos del aprendizaje colaborativo mediado por computadora (*computer supported collaborative learning*, CSCL). En ese marco, se han desarrollado líneas de investigación dirigidas a analizar el intercambio asincrónico de mensajes. Estos mensajes pueden almacenarse y estudiarse mediante diversas técnicas de análisis de contenidos.

En este tipo de estudios, los investigadores plantean que la colaboración es determinante en el fomento del aprendizaje. Existen diversos marcos teóricos que fundamentan esta aseveración. Entre ellos destaca la *teoría cognitiva*, la cual plantea que las participaciones de compañeros en los ambientes de CSCL favorecen el aprendizaje gracias a la explicitación de elementos de conocimiento individual (recuperación de la memoria) y a la reorganización consecutiva de elementos de conocimiento en el curso de la interacción social. Otra influencia teórica es el *constructivismo social*, que argumenta que el CSCL

es un proceso de construcción de conocimiento en el cual el significado se negocia y el conocimiento se co-construye en el grupo de estudiantes. En este enfoque se propone que la interactividad colaborativa es la totalidad de mensajes interconectados y mutuamente responsivos (Gunawardena *et al.*, 1997). De acuerdo con estos señalamientos, tanto en las posturas cognitivas como en las constructivistas sociales se reconoce la importancia de la interacción en el aprendizaje colaborativo.

Modelos más representativos para el análisis de la interactividad colaborativa

Modelo cognitivo y metacognitivo. Henri (1992) planteó un modelo basado en teorías cognitivas y metacognitivas del aprendizaje, el cual incluye cinco dimensiones:

1. Tasa de participación: número de participantes, número de mensajes, mensajes enviados/recibidos por participante, palabras por mensaje.
2. Tipos de interacción: explícita (esto es, directa como respuesta o comentario a un mensaje de otro), implícita (cuando se menciona contenido de otro, pero sin nombrar al emisor de ese contenido), enunciado independiente.
3. Comentarios sociales: sin relación alguna con el contenido formal de los temas.
4. Dimensión cognitiva: habilidades de razonamiento (aclaración elemental o profunda, inferencias, juicios y estrategias); procesamiento de información (superficial, como repetición o enunciado sin justificación o explicación, o profunda, lo que implica aportar nueva información, evidencias de justificación o una visión amplia).
5. Dimensión metacognitiva: conocimiento metacognitivo y habilidades metacognitivas.

Si bien Henri no aplicó empíricamente su instrumento, Hara, Bonk y Angeli (2000) aplicaron una versión modificada, lo que les permitió identificar en una muestra de estudiantes niveles altos de actividad cognitiva y metacognitiva durante las discusiones.

Modelo basado en conceptos. Newmann, Webb y Cochrane (1995) proponen un modelo que se basa en conceptos teóricos como el aprendizaje grupal, el aprendizaje profundo y el pensamiento crítico. Proponen una taxonomía compleja basada en 10 categorías: relevancia, importancia, novedad, conocimiento externo, ambigüedades, vinculación de ideas, justificación, evaluación crítica, utilidad práctica y amplitud de comprensión. Para cada categoría, estos autores formulan una serie de indicadores positivos y negativos. Se calcula una tasa de pensamiento crítico que va de -1 a $+1$. La unidad de análisis se basa en frases, oraciones, párrafos o mensajes que incluyan al menos uno de los indicadores. El modelo de Newmann y sus colaboradores incluye una enorme cantidad de categorías que lo hacen poco viable, pues su complejidad no permite el cómputo de confiabilidad en niveles aceptables.

Modelo constructivo social. Zhu (1996) propone otro modelo basado en teorías del desarrollo cognitivo y el aprendizaje constructivo social, cuyos fundamentos teóricos se derivan de Vygotsky; además, incorpora la noción de pensamiento reflexivo de Dewey. Zhu dividió la interacción social en *interacción vertical*, que tiene lugar cuando los miembros del grupo se concentran en buscar las respuestas de los miembros más capaces, e *interacción horizontal*, la cual se presenta cuando los miembros expresan sus ideas y no esperan una respuesta correcta autoritaria del grupo.

Gunawardena y sus colaboradores (1997) criticaron el modelo de Henri por considerarlo centrado en el maestro más que en un marco constructivista, y construyeron un instrumento de análisis de contenidos en el que se proponían dar cuenta de los procesos de negociación de contenidos y co-construcción de conocimiento, con un enfoque marcadamente constructivista social. Estos autores propusieron un esquema que identifica cinco fases del proceso de construcción del conocimiento: **1.** compartir y comparar información; **2.** descubrimiento y exploración de disonancias o inconsistencias entre participantes; **3.** negociación de significados o co-construcción del conocimiento; **4.** evaluación y modificación; y **5.** generación de acuerdos y aplicaciones del significado recientemente construido. Moore y Marra (2005) utilizaron este modelo y afirman que les permitió identificar actividad en las tres primeras fases, pero ninguna participación colaborativa se ubicó en las dos últimas categorías.

Modelo cognitivo social. Schellens y Valcke (2005) proponen un modelo basado en la fusión de la teoría cognitiva del procesamiento de información con teorías sociales. Ambos autores sostienen que el individuo procesa información para construir modelos mentales. La información nueva se integra a las estructuras cognitivas existentes mediante selección, organización e integración; los modelos mentales se almacenan y se recuperan de la memoria de largo plazo. Las actividades de procesamiento se ponen en marcha a partir de las tareas, en tanto que la estructura y el tema de las tareas dirigen las actividades. El grupo es importante de acuerdo con la teoría de la flexibilidad cognitiva, la cual plantea que, ante las limitaciones de la memoria de trabajo (carga cognitiva), los estudiantes se benefician del procesamiento de los compañeros. El instrumento utilizado se basa en los niveles de construcción de Gunawardena y sus colaboradores (1997). Los autores realizaron una prueba empírica y confirmaron que el ambiente de CSCL favorece altas proporciones de fases avanzadas en la construcción del conocimiento.

En esencia, la interactividad colaborativa se ha explicado mediante posturas que consideran el efecto de la cognición social en la co-construcción y negociación de conocimiento.

La mediación de los espacios disponibles en Internet para la construcción conjunta de conocimiento permite el acceso a las perspectivas de varios compañeros, y esto hace posible que los usuarios asuman posiciones y complementen sus puntos de vista. La colaboración es recomendable en situaciones que requieren de discusiones para el fortalecimiento de perspectivas, la negociación de significados o la construcción conjunta de conocimientos.

Es importante mencionar que, a pesar de la evidencia de que la colaboración conduce a construcción de conocimiento profundo, en la literatura especializada existen evidencias que indican que los estudiantes en contextos de aprendizaje colaborativo mediado por computadora no llegan a los niveles de negociación de significados que supone el aprendizaje profundo indispensable en el nivel de educación superior. Cuando se analiza el contenido de las interacciones en estos contextos, con frecuencia se llega a la conclusión de que están ausentes las categorías que denotan la reconceptualización y modificación de posturas individuales a partir de las aportaciones de otros miembros de los grupos. En cambio, se presentan repeticiones de ideas expresadas por compañeros, paráfrasis de fragmentos de materiales bibliográficos o lo que se clasifica como “monólogos seriales”, los cuales implican la expresión de ideas desvinculadas de lo que los compañeros plantean.

Es evidente que a las discusiones en línea les falta la dimensión de la comunicación oral. Algunos estudiantes sienten que estas discusiones solo son series de mensajes que no despiertan el sentido de comunidad. La falta de expresiones faciales y de voz hace que el proceso sea “menos humanizado”. La ausencia de señales no verbales que guíen a los estudiantes conduce a malentendidos e interpretaciones inadecuadas. A las discusiones en foros les hace falta la velocidad, el dinamismo y la energía de las conversaciones presenciales, lo que merma el desarrollo de discusiones interactivas. Todo esto puede conducir a que los

estudiantes posterguen las tareas. Además, tantos hilos de discusión a seguir dificultan el proceso; algunos participantes publican demasiados mensajes y otros manifiestan “ansiedad comunicativa”, se sienten desvinculados, y no saben en realidad con quiénes interactúan, cuándo esperar respuestas y de qué tipo.

La naturaleza especial de los sistemas de comunicación mediada por computadora afecta el tipo de mensajes que se intercambian, así como la interpretación de dichos mensajes. “Parece que [estos medios] alteran la comunicación interpersonal y, por consiguiente, el desarrollo tanto de relaciones interpersonales como grupales” (Kreijns *et al.*, 2003, p. 336).

Este tipo de resultados despierta cierta preocupación, pues lo que se espera en dichas interacciones es la construcción de ideas completamente derivadas de las aportaciones, ideas emergentes que antes no estaban disponibles en los participantes de manera individual.

En las tareas de colaboración es fundamental partir de situaciones realistas en las que un grupo comparte problemas cuya resolución es colaborativa necesariamente. Diversas nociones derivadas de la investigación refuerzan esta necesidad; entre ellas destacan el trabajo en tareas auténticas y situadas (Brown, Collins y Duguid, 1989), la mentoría cognitiva (Collins, Brown y Holum, 1991), la construcción social y la negociación de significados mediante el acceso a perspectivas múltiples (Von Glasersfeld, 1988).

Una actividad de aprendizaje en grupo en entornos de Internet puede plantearse con base en un diseño que organice la participación y establezca las metas o los resultados esperados, así como los pasos que debe dar el grupo en cuestión. Como hemos dicho, las condiciones para la colaboración en Internet plantean problemas, debido a cuestiones como la complejidad de las interfaces, la disminución de canales de comunicación en comparación con las situaciones presenciales, o la facilidad para enmascarar la inactividad de algunos grupos. Lo anterior condujo a algunos autores a proponer la necesidad de ofrecer apoyo a los estudiantes en estos procesos, a través de la especificación de guiones para el trabajo colaborativo. Los guiones son lineamientos para las actividades, los cuales pretenden facilitar el aprendizaje colaborativo al especificar con cierto detalle lo que se espera de tales actividades, así como la asignación de roles. Las acciones se especifican para ayudar a los aprendices a identificar y ejecutar las tareas que son benéficas para el aprendizaje colaborativo, y a evitar aquellas que resulten perjudiciales.

En esta obra consideramos pertinente guiar el trabajo colaborativo, y si bien no es factible establecer una prescripción exacta de lo que deben realizar los estudiantes, una guía general ayudará a obtener los resultados deseados.

A partir de la literatura especializada, se ha extraído una secuencia general para promover el trabajo colaborativo, que consta de los siguientes componentes: **1.** concentración en la tarea; **2.** comprensión de un texto o una lección; **3.** repetición o paráfrasis de las ideas del texto o de la lección; **4.** retroalimentación por parte de compañeros; **5.** elaboración colectiva acerca de la información; y **6.** revisión conjunta de la lección.

En una sección posterior de este capítulo se presenta una actividad representativa de la modalidad de interacción para el aprendizaje colaborativo; el caso se ilustra con base en una herramienta tecnológica que permite su realización.

Efectos de las modalidades

En este apartado plantearemos que, en términos generales, modalidades interactivas diferentes pueden conducir a resultados de aprendizaje equivalentes. Por ejemplo, supongamos que se pretende que un estudiante comprenda una teoría, y para ello se diseña una actividad que implica los siguientes pasos: *a)* revisión de antecedentes; *b)* análisis de cada concepto de

la teoría, así como su interrelación; c) aplicación de la teoría a un problema; d) repaso; y e) reflexión final. Lo anterior constituye la *estrategia de diseño instruccional* (un concepto que se explicará con detalle en el capítulo 5). Pues bien, si se programan actividades que incluyan los pasos indicados, y esto se realiza con base en el trabajo a nivel de diálogo y andamiaje con un tutor, el estudiante seguramente aprenderá la teoría. Pero si esta misma secuencia de pasos se realiza con base en actividades ejecutadas por un grupo de trabajo, esto es, de manera colaborativa, el estudiante también aprenderá la teoría. O bien, si existe un material de aprendizaje que conduzca al estudiante por estos cinco pasos, podemos esperar que también se presente un resultado adecuado de aprendizaje. Esto significa que, en general, el método es eficaz. Sin embargo, las características de estas tres modalidades implican ciertas particularidades en las interacciones, lo cual hace que, en ocasiones, algunas modalidades sean preferibles en lugar de otras, en función de los procesos que favorecen y de los objetivos de cada etapa o actividad.

Al respecto, Peñalosa y Castañeda (2010) realizaron un estudio con alumnos de nivel superior, y encontraron que los andamiajes que se ofrecen en las interacciones grupales no son tan consistentes como los de las interacciones uno a uno. Entre estas últimas, la interactividad tutorial es la más adecuada para esquemas con mayor consistencia, en los cuales se siguen los pasos que establece la teoría del andamiaje (diagnóstico continuo, apoyo calibrado, retiro).

En términos generales, podemos afirmar que las modalidades tutoriales uno a uno son muy recomendables cuando se pretende que la actividad de aprendizaje ayude a incorporar un nuevo conocimiento o una nueva habilidad en el estudiante que no tiene gran experiencia previa; en tal caso, se requiere de un diagnóstico continuo del progreso, así como de un apoyo calibrado al estudiante para que no genere conocimientos o habilidades divergentes o inadecuados.

La colaboración, por otro lado, se recomienda cuando se requiere un aprendizaje para tomar alguna nueva perspectiva, la cual se puede derivar de discusiones, aportaciones de compañeros o negociaciones de significados, siempre que las actividades colaborativas se diseñen con sumo cuidado. Los materiales de aprendizaje ofrecen perspectivas que, si bien no implican un andamiaje excesivo, permiten a los estudiantes construir conocimientos a partir de las experiencias que se revisan, y generalmente les aportan elementos necesarios para que conformen su perspectiva.

Diseño de materiales digitales

Desde mediados del siglo XX contamos con materiales diversos, como productos basados en instrucción programada, tutoriales computarizados, tutoriales inteligentes y ejercicios repetitivos (*drill and practice*) para fortalecer habilidades como las matemáticas o la gramática; simulaciones, las cuales representan situaciones del mundo real ante las que el alumno puede interactuar; juegos, que son situaciones de competencia donde hay un ganador y un perdedor; herramientas de software que permiten el desarrollo de estrategias de aprendizaje; herramientas cognitivas como mapas mentales y conceptuales; e incluso sistemas completos de aprendizaje basados en Internet, como los *Webquests* o los ambientes de solución de problemas.

Entre los materiales de aprendizaje que se utilizan comúnmente se encuentra toda una familia de productos multimedia, los cuales tienen el potencial de crear ambientes de aprendizaje de alta calidad gracias a ciertos elementos clave, como el uso de medios múltiples o el control del usuario sobre la presentación de información. En la multimedia, la interactividad y la convergencia de elementos mediáticos pueden programarse para enriquecer

el proceso de aprendizaje. Mayer (2001) propone que este tipo de aprendizaje se deriva de la presentación de palabras e imágenes combinadas, en cualquier modalidad. Las palabras se refieren a material verbal, en modalidades textual o auditiva. Las imágenes se refieren a material pictórico, como gráficos estáticos, incluyendo ilustraciones, fotografías, gráficas o mapas; o gráficos dinámicos, como animaciones y videos. En concordancia con las teorías que plantean una naturaleza dual del procesamiento cognitivo (Paivio, 1971; 1990; Baddeley, 2012), Mayer propone la existencia de una estructura de “canales” de información verbales y pictóricos, así como la posibilidad de usar cualquier medio para hacer llegar información mediante dichos canales.

Uno de los riesgos de la producción de multimedia consiste en adoptar una concepción de aprendizaje como reproducción, y no como *transformación* del conocimiento. Esta misma concepción de un aprendizaje superficial, en oposición al aprendizaje profundo, fue planteada por Schwartz y sus colaboradores (1999). Estos autores critican los métodos donde no puede demostrarse comprensión, a juzgar por las fallas que se detectan en la aplicación espontánea del conocimiento en una nueva situación, un fenómeno conocido como *conocimiento inerte*.

En lugar de tan solo utilizar materiales que promuevan el conocimiento factual, los estudiantes pueden iniciar su proceso de estudio con problemas desafiantes y aprender conocimiento relevante para cada situación conforme sea necesario. Existe evidencia de que la solución de problemas se encuentra entre las formas más complejas y auténticas de actividad cognitiva, y entre las estructuras más eficaces para la enseñanza.

Las críticas que han recibido los materiales de aprendizaje sostienen que estos contribuyen a un conocimiento más superficial, ya que podrían limitar el universo posible de construcción de conocimiento. Sin embargo, una postura alternativa considera que esto más bien depende del enfoque de diseño instruccional con el que se construyan los materiales.

Por ejemplo, Merrill, Reiser, Ranney y Trafton (1992) aseguran que los sistemas tutoriales inteligentes podrían modelar las habilidades de los tutores humanos, al ayudarlos a seguir el razonamiento del alumno durante el proceso de solución de problemas, y haciendo que el sistema ofrezca retroalimentación de los errores, así como pistas para apoyar al alumno en el proceso de “autoexplicación”.

El nivel de andamiaje que ofrece un material de aprendizaje puede ser complejo, incluso podría incorporar evidencias de construcciones de conocimiento de otros actores, como compañeros y tutores (Schwartz *et al.*, 1999).

Con base en lo expuesto hasta ahora, se observa que los materiales de aprendizaje adoptan diferentes manifestaciones, entre las cuales podemos mencionar: los tutoriales electrónicos; las herramientas cognitivas que permiten crear mapas, esquemas y textos o efectuar cálculos; las presentaciones o los videos para exposición; y materiales para evaluar o realizar ejercicios, entre otros.

Barberá y Rochera (2009) identifican cuatro tipos de materiales:

1. *Reproductivo-informativos*, los cuales presentan información en una secuencia lógica, lo cual permite que el alumno enfoque el tema de acuerdo con un criterio cronológico o de complejidad creciente. Estos materiales permiten obtener una visión general del tema a través de la revisión.
2. *Reproductivo-participativos*, los cuales, además de la revisión del material, incorporan retroalimentación a las respuestas de los estudiantes y, en ocasiones, incluyen un repertorio de ejercicios.

3. *Productivo-informativos*, los cuales permiten que los estudiantes revisen información y realicen tareas abiertas, como textos o diagramas. Estos materiales no incluyen retroalimentación.
4. *Productivo-participativos*, los cuales ofrecen espacios abiertos de práctica autónoma, y están estructurados de manera que permiten acceso al contenido que conduce a la ejecución de actividades por parte del estudiante. Estos materiales ofrecen retroalimentación.

Consideramos que la propuesta de Barberá y Rochera (2009) puede complementarse incluyendo un esquema que plantea una gama de materiales: desde aquellos que son prescriptivos hasta los abiertos. En un extremo de esa gama se encuentran los materiales que presentan información gradual, con instrucciones que guían paso a paso al estudiante, y que minimizan la participación de este último. En el extremo opuesto de la gama de materiales, tendríamos aquellos que implican una mayor libertad al estudiante, quien puede elaborar libremente esquemas, diagramas, textos, etcétera, de manera más abierta; además, esos materiales no implican retroalimentación ni rutas estrictas a seguir para aprender.

Entre los materiales prescriptivos podemos encontrar tutoriales, cuestionarios o ejercicios repetitivos; entre los materiales abiertos y flexibles podemos encontrar Webquests, software para tomar notas, o programas para construir mapas conceptuales o mentales.

En esencia, a partir de lo anterior tenemos que los materiales siempre ofrecen información; en ocasiones permiten la participación de los estudiantes, y otras veces suelen conducir a la producción o reproducción de elaboraciones relacionadas con la aplicación del conocimiento.

Lo anterior implica que los materiales permiten construir estructuras de conocimiento, en situaciones de mayor o menor posibilidad de participación y retroalimentación; esto es, existen diversos patrones de andamiaje, que van desde los más fijos, en los que el material no es reactivo ante la actuación del alumno, hasta los más flexibles, o inteligentes, los cuales brindan apoyo calibrado al estudiante.



Actividad: Análisis de tres actividades de aprendizaje con mediación de herramientas tecnológicas

A continuación se presentan tres casos, los cuales muestran actividades con diferentes modalidades: **1.** relación uno a uno con mediación sincrónica y asincrónica; **2.** aprendizaje colaborativo mediante la construcción conjunta de un producto académico; y **3.** uso de materiales de aprendizaje. La intención es que el lector revise y compare esas actividades, y que identifique algunas modalidades fundamentales del trabajo docente mediado por tecnologías, las actividades que podrían diseñarse, así como algunas herramientas digitales disponibles.

Actividad 1. Acompañamiento docente uno a uno (tutoría)

Las actividades que se realizan en la modalidad tutorial uno a uno se diseñan para el cumplimiento de ciertos objetivos de aprendizaje, los cuales generalmente se relacionan con el aprendizaje de temas nuevos para el estudiante, o temas que, por su complejidad, requieren del apoyo del docente experto.

En términos generales, y siguiendo el modelo tutorial expuesto en el capítulo 3, una sesión de tutoría uno a uno en línea se ilustra con base en el siguiente caso:

Actividad de aprendizaje tutorial

En el caso que se ilustra, el objetivo de la tutoría es que el estudiante demuestre la comprensión de conceptos incluidos en un artículo acerca del efecto de los nuevos medios en la lectura. Esta actividad forma parte de un proyecto en el cual los estudiantes propondrán soluciones a las brechas digitales; desde luego, es fundamental que comprendan aspectos que los introducen al problema de estudio. El docente diseña la sesión de la siguiente manera:

- a) *Trabajo previo a la sesión:* El estudiante leerá y realizará un mapa conceptual del contenido del artículo "Lectura y alfabetismo en la sociedad de la información", de César Coll (disponible en <http://www.uoc.edu/uocpapers/1/dt/esp/coll.pdf>). Durante el curso, el estudiante ha aprendido cómo realizar un mapa conceptual de un texto académico. Utilizará el software cmaptools (disponible en <http://cmap.ihmc.us/download/>), y elaborará un mapa de cuatro niveles, como máximo. El estudiante hará llegar al docente el mapa, así como las 10 ideas principales del texto, escritas en un procesador de palabras.
- b) *Trabajo durante la sesión:* El docente solicitará al estudiante, en tres etapas, las siguientes participaciones: **1.** exposición de la idea principal del texto revisado y de al menos otras cuatro ideas que la apoyen; **2.** comentarios acerca de cómo se representan estas ideas en el mapa conceptual que construyó y entregó; y **3.** reflexión acerca de lo que esto implica en las sociedades contemporáneas y descripción de al menos tres maneras en que las nuevas modalidades de alfabetismo tendrán repercusiones en su vida personal, en su familia y en la ciudad donde vive.

El estudiante presentará sus opiniones y recibirá andamiajes por parte del tutor. Es fundamental que este último sondee lo que el estudiante reconoce respecto de las ideas planteadas, su interrelación y el efecto que suponen; también es importante que diagnostique imprecisiones en las respuestas y que haga pensar al estudiante para que este se explique a sí mismo aquellos aspectos que le resulten poco claros. Se dedicarán 20 minutos a cada etapa, de manera que, en total, esta actividad se realice en una hora.

- c) *Trabajo posterior a la sesión:* El estudiante enviará al tutor un resumen de lo que comentaron en la sesión en línea, y el tutor dará su visto bueno.

Herramienta utilizada para la actividad

La herramienta principal que se utiliza en esta actividad es Skype, un software de comunicación (véase la tipología de herramientas en el capítulo 2), el cual, en esencia, permite: **1.** realizar conferencias en tiempo real a través de Internet; **2.** sostener conversaciones mediante video, audio o, incluso, por medio de mensajes textuales, en caso de que el ancho de banda no sea suficiente; **3.** compartir el escritorio de la computadora del docente, con la finalidad de ver conjuntamente presentaciones o materiales de aprendizaje; y **4.** trabajar en equipos de hasta cinco participantes, en caso necesario.

Skype es un programa que, si bien utiliza Internet como medio para hacer posible la comunicación, no se integra en un navegador Web, sino que requiere de un software especial, el cual se descarga de www.skype.com. Además, desempeña funciones representativas de las herramientas de comunicación sincrónica mediante video y/o voz. Otros ejemplos de este tipo de herramientas son: las disponibles en el correo de gmail, o las de la herramienta de mensajería de Microsoft. Aun cuando en el futuro aparezcan otras herramientas, se espera que sus funciones sean equivalentes a las de Skype. A continuación se describen características del trabajo con una herramienta de videoconferencia de este tipo.

Resumen del trabajo con Skype

Los pasos para realizar una videoconferencia mediante Skype son:

1. Ingresar al programa. Una vez descargado el software del sitio www.skype.com, hay que activar el icono correspondiente. Si es la primera vez que se tiene acceso a la tecnología, habrá que registrarse; en ocasiones posteriores, bastará con teclear los datos de usuario y la contraseña en la pantalla que se muestra en la figura 4.3.



Figura 4.3 Ingreso a Skype

2. Para realizar estas sesiones, los usuarios deberán registrarse; una vez registrados, cada uno deberá agregar el nombre de sus compañeros en la lista correspondiente. Para agregarlos, se activa la opción *Agregar contacto*, representada por el botón que se señala con una flecha en la figura 4.4; al activarla, aparecerá un menú contextual, en el cual se elige la opción *Añadir contacto*. Una vez realizado lo anterior, aparecerá un campo en el cual se debe buscar el nombre del contacto que deseamos, y posteriormente se elige el botón *Buscar*. Entonces aparecerá una lista de contactos registrados en Skype, de entre los cuales se elige el que nos interese. Es posible que solamente aparezca un usuario, en caso de que no haya muchos sujetos con los mismos datos de nombre o apellido. Si hubiere más de un usuario en la lista, se debe seleccionar aquel que sea de nuestro interés con base en los datos de ciudad, país o nombre de usuario en *Skype*.

Se puede elegir al usuario deseado y activar el botón *Videollamada grupal*. De esta forma, se iniciará la sesión de comunicación.

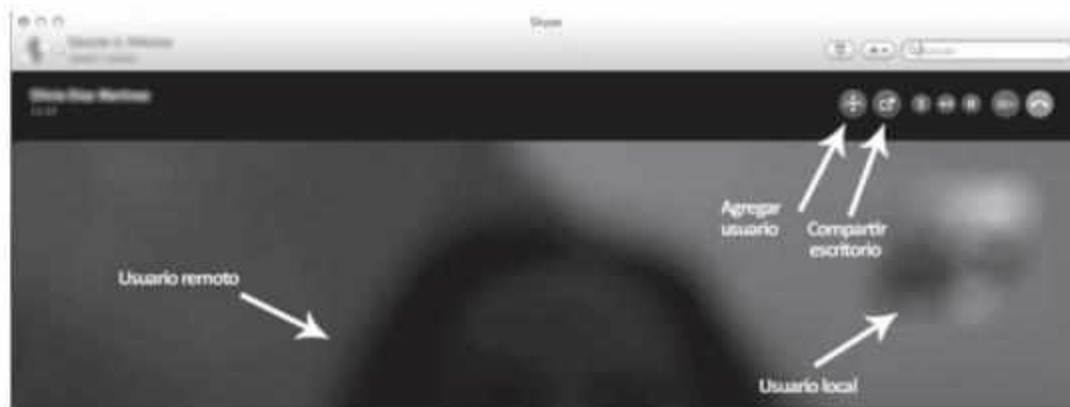


Figura 4.6 Controles principales de la videoconferencia



Figura 4.7 Videoconferencia múltiple

La figura 4.6 muestra elementos principales de la pantalla de *Skype*, como el botón para *Agregar usuario* a la videoconferencia, que permite realizar una conferencia múltiple, como la que se muestra en la figura 4.7 (esta acción no es típica de la videoconferencia tutorial uno a uno). Asimismo, en la figura 4.6 se muestra el botón *Compartir escritorio*, el cual permite ver una presentación y analizar un documento o cualquier otro archivo de manera remota.

Como se observa en este caso, el docente tiene un amplio margen de posibilidades de interacción remota, en tiempo real, con base en la videoconferencia por Internet. Es recomendable la programación periódica de estas actividades con este tipo de herramientas, ya que permiten un acercamiento fructífero durante las actividades de aprendizaje y el desarrollo de relaciones sociales entre docente y estudiantes.

Actividad 2. Trabajo colaborativo

En otras ocasiones, se requiere la adopción de una perspectiva enriquecida por la opinión de compañeros. A continuación se describe una actividad de este tipo, la cual implica la promoción de aportaciones de tres o cuatro compañeros. En términos generales, la actividad se apega al esquema de interactividad grupal descrito en el capítulo 3, y puede realizarse como sigue:

Actividad colaborativa

El objetivo de esta actividad es que los estudiantes escriban conjuntamente un texto de una cuartilla, en el cual presenten una serie de argumentos que sustenten la idea central de la lectura que se sugiere para la actividad anterior (Coll, 2005).

La actividad se desarrollaría como sigue:

- a) *Trabajo previo a la sesión:* Lectura del texto “Lectura y alfabetismo en la sociedad de la información” (Coll, 2005), realización del mapa conceptual y organización de la sesión de tutoría que daría lugar a la comprensión del texto, así como a la creación de un diagrama que organice las ideas principales y secundarias. Adicionalmente, se conformarán equipos de tres integrantes, y se les dará acceso a un espacio en línea para realizar la actividad.
- b) *Trabajo colaborativo:* En el ambiente en línea (que se describe a continuación) se presentan los objetivos y las instrucciones precisas para realizar la actividad, y se presentan ejemplos de lo que se espera al finalizarla. También se indican los pasos que habría que seguir, los cuales consisten en lo siguiente: presentación de la idea principal o tesis del artículo; discusión del grupo para redactar el texto de común acuerdo; identificación de las cuatro ideas secundarias más importantes; redacción de cada una de ellas y redacción integrada del texto. La división del trabajo se realiza de tal forma que uno de los participantes sea quien proponga una primera integración del texto, y los otros dos propongan ajustes para afinarlo; al final, el documento se leerá completo y se reflexionará acerca de lo representativo que resulta en relación con el texto leído.
- c) *Trabajo posterior a la colaboración:* Revisión final, precisiones a la redacción, elaboración de carátula, presentación de referencia(s).

Herramienta utilizada para la actividad

La herramienta principal que se utiliza en esta actividad es Wikispaces, una herramienta de co-construcción de conocimiento (véase la tipología de herramientas en el capítulo 2), la cual, en esencia, es un sitio Web colaborativo que permite la edición por parte de varios usuarios. En Wikispaces: **1.** cada usuario puede crear, editar y modificar el contenido de una forma fácil y rápida; **2.** el trabajo es asincrónico, esto es, cada usuario ingresa en el momento en que así lo decide; **3.** existe un espacio para la discusión grupal, a manera de foro, donde cada participante puede plantear ideas o discutir las aportaciones de los demás; y **4.** el producto final tiene la apariencia de estar concluido, pero es posible para el administrador seguir los rastros de los colaboradores, sus aportaciones, eliminaciones, etcétera.

Resumen del trabajo con Wikispaces

Los pasos para construir un texto de manera conjunta en Wikispaces son:

1. Generar el sitio Web. Esto se logra ingresando a www.wikispaces.com; posteriormente, se elige la opción wikis para individuos y grupos, que es una opción gratuita, ya que existe la opción de wikis corporativas, la cual tiene un costo. Al elegir la opción para individuos y grupos aparecerán campos para anotar el nombre del sitio (url), el usuario y la contraseña.
2. Una vez tecleados estos datos, se generará una página con la wiki recién indicada, y cada vez que se desee trabajar en ella, se tecleará la dirección Web creada. En este ejemplo, la wiki tiene la dirección <https://uamcuacom.wikispaces.com>, como se muestra a en la figura 4.8.
3. Trabajar colaborativamente en la página creada. En la figura 4.8 se observan las funciones principales de la wiki. En el margen izquierdo aparece un menú con opciones que permitirán: *a)* administrar (agregar, editar, borrar) proyectos de wikis; *b)* administrar contenido dentro de la wiki, como páginas, archivos; *c)* invitar a otros participantes a la tarea de construcción conjunta; *d)* dar seguimiento a los cambios realizados. En la parte superior aparecen pestañas que permiten navegar entre las siguientes zonas: *a)* el espacio que presenta el producto actualizado (página), *b)* el espacio de discusión, y *c)* la página con el historial, la cual muestra los contenidos que han aportado los distintos usuarios.

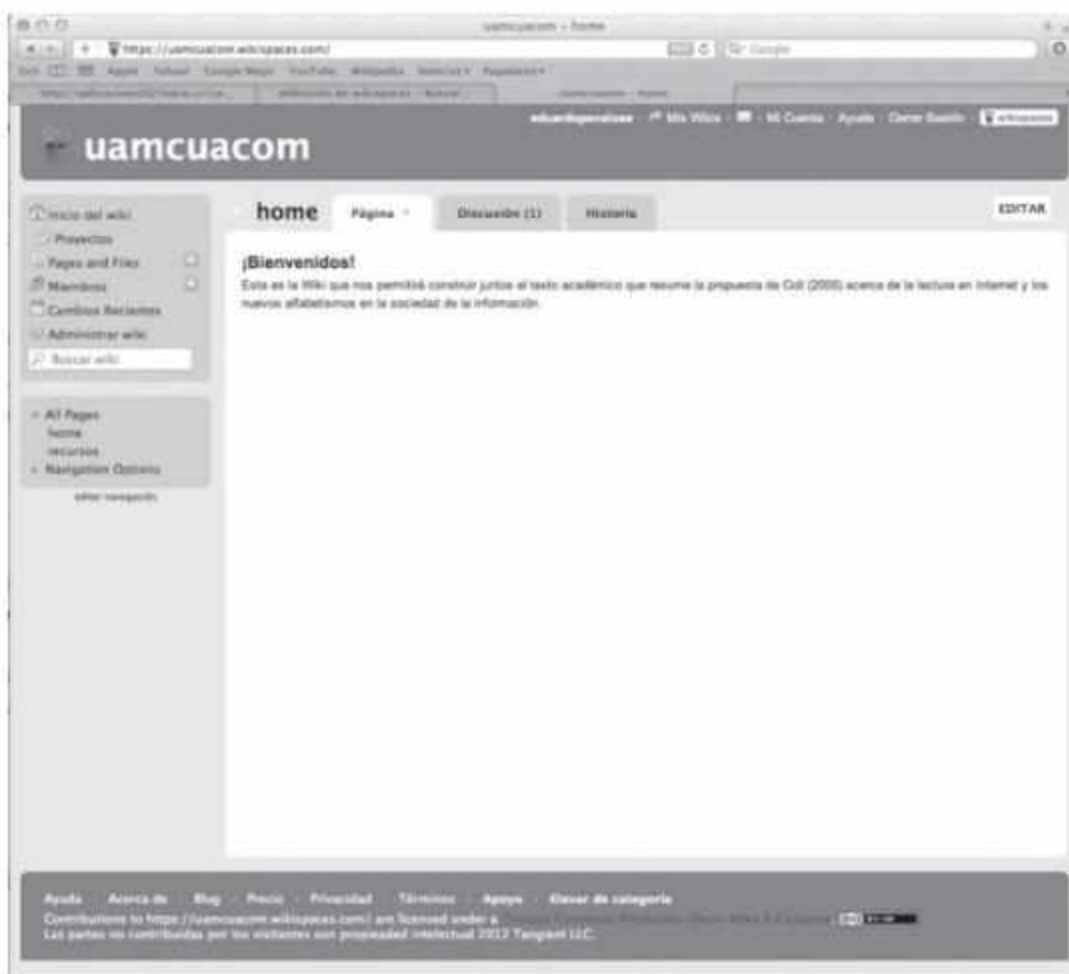


Figura 4.8 Pantalla principal de la wiki

En esta pantalla se realiza el trabajo principal de construcción conjunta del producto de la actividad.

4. Realizar discusiones respecto del tema que se está desarrollando. Al activar la pestaña *Discusión*, se tendrá acceso a un espacio en el cual es posible realizar aportaciones en las que se plantean cuestionamientos, dudas, argumentaciones, críticas o reconocimientos; esto es, cualquier tipo de comentario que los miembros del grupo consideren importante como parte de la negociación necesaria en este tipo de ambientes. La figura 4.9 muestra la pantalla respectiva.

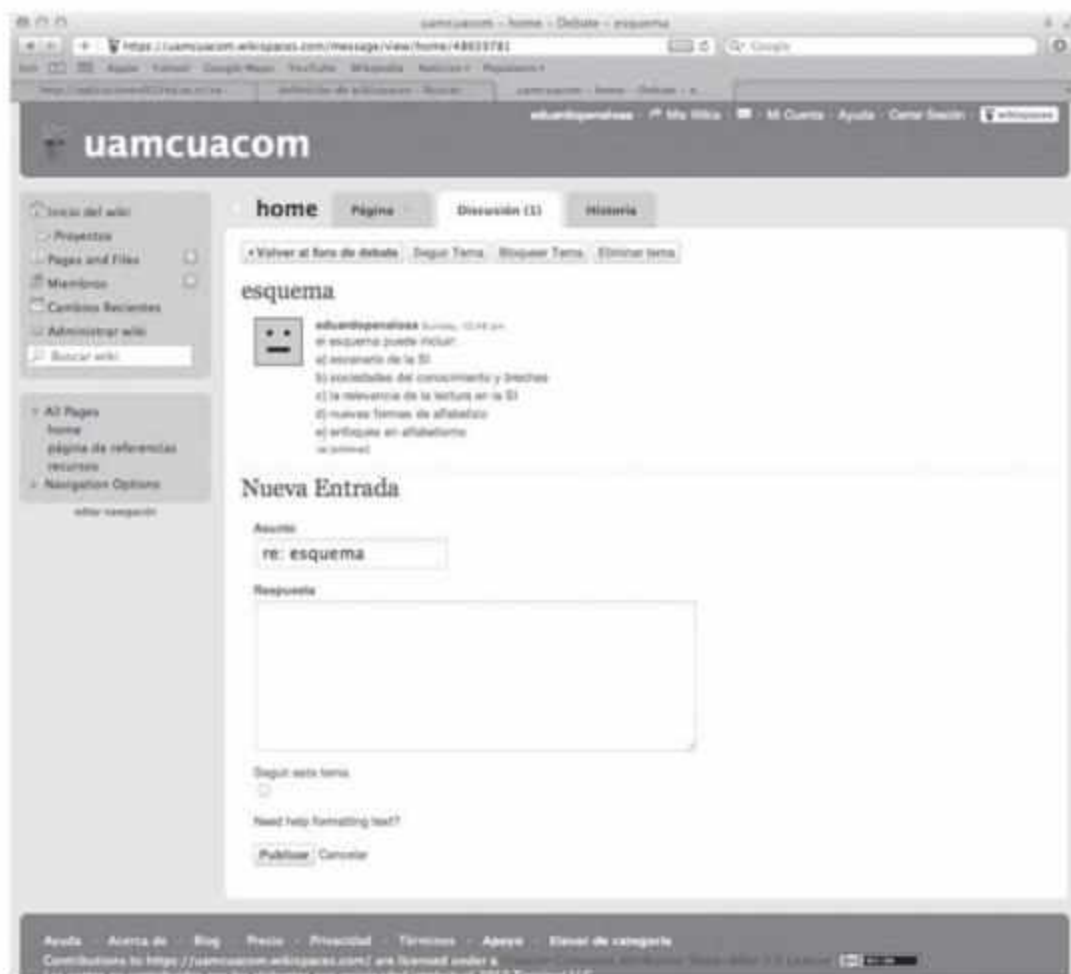


Figura 4.9 Espacio de discusión para los colaboradores en la wiki

5. Revisar el proceso de construcción. El docente del grupo puede recurrir a la función que se muestra en la figura 4.10, donde se presenta el historial de cambios en el documento en construcción. En la pantalla se destaca con un color distintivo lo que eliminó el usuario mencionado en la parte superior, y con otro color se resalta lo que insertó.



Figura 4.10 Pantalla de historia de aportaciones en el documento

Actividad 3. Uso de materiales digitales

Como se indicó en la sección anterior, existe una diversidad de posibles materiales para utilizar como apoyo en el aprendizaje mediado por herramientas tecnológicas.

Los materiales más prescriptivos permiten a los estudiantes introducirse al conocimiento de un tema, mientras que los materiales más abiertos o flexibles se recomiendan cuando se desea fortalecer cierta área de conocimiento o alguna habilidad. A continuación se describe una actividad en la cual se pretende que el alumno construya un esquema conceptual, relacionado con la comprensión de la sociedad del conocimiento. El objetivo de la actividad es que los estudiantes comprendan, en términos generales, lo que significan los conceptos de *sociedad de la información* y *sociedad del conocimiento*, ya que son conceptos relevantes en el contexto de una unidad de aprendizaje en la cual se analiza el alfabetismo digital en el marco de la sociedad de la información. Esto implica la implementación de una estrategia

de aprendizaje que consiste en que el estudiante organice la información en un esquema gráfico, y puede realizarse como sigue:

Actividad de aprendizaje basada en materiales

El objetivo de esta actividad consiste en que el estudiante genere, de manera individual, un mapa conceptual comparativo de los conceptos de *sociedad de la información* y *sociedad del conocimiento*, de acuerdo con una lectura que realizará para este propósito.

La actividad se desarrolla como sigue:

- a) *Trabajo previo a la sesión:* Descarga del software Cmap versión 5.04, del sitio Web http://cmap.ihmc.us/download/dlp_CmapTools.php. Lectura del texto que describe la sociedad de la información y la del conocimiento, y elaboración de una lista de 10 conceptos, del más general al más específico, para cada una de estas dos formas de organización de la sociedad. Esa lista servirá como base para la elaboración de un mapa.
- b) *Trabajo con el material de aprendizaje:* Uso del software para la creación de mapas conceptuales IHCM Cmap. Este software se descarga de la dirección Web.
- c) *Trabajo posterior a la actividad:* Entrega del producto gráfico, convertido a un archivo de imagen (jpg). Explicación ante la clase del mapa conceptual y discusión con el profesor para afinar el trabajo.

Resumen del trabajo con Cmap

Un mapa conceptual es un recurso para organizar y representar el conocimiento de forma gráfica; su objetivo es representar relaciones entre conceptos en forma de proposiciones, de manera que cada concepto aparezca en una caja (o recuadro) y se relacione con otro concepto mediante una línea. Además de las cajas y las líneas, en un mapa conceptual se incluyen palabras que describen cuál es la naturaleza de la relación que vincula los conceptos. De esta forma, un mapa conceptual permite resumir los principales contenidos de un texto; de esta forma, se convierte en un recurso importante para que los estudiantes construyan el conocimiento que les permita comprender tales contenidos. Así, el mapa conceptual se convierte en un recurso estratégico para el aprendizaje.

Los pasos para construir un mapa conceptual con Cmap son:

1. Una vez que se lee el texto de interés, y luego de generar una lista de ideas principales del mismo, es preciso ejecutar el programa, activando su icono en el escritorio o en la carpeta de aplicaciones de la computadora.
2. Al ingresar, aparecerá una ventana vacía, en la que se irá avanzando en la construcción del mapa.



Figura 4.11 Pantalla inicial de Cmap

En esta pantalla, al centro, aparece un texto que solicita hacer doble clic para crear un concepto.

3. **Ingreso de conceptos.** El estudiante debe realizar este paso para iniciar y teclear el texto: "Organización social". Este será el primer concepto a ingresar en el mapa en construcción. El resultado se muestra en la figura 4.12. Para asentar el concepto, basta con teclear el texto y después hacer clic con el mouse en cualquier otro sitio del espacio del mapa.



Figura 4.12 Inserción de cajas de concepto en Cmap

4. Establecimiento de relaciones entre conceptos. En este punto del desarrollo del mapa, y de acuerdo con la lista ordenada de conceptos que se generó previamente, se establecerá una primera relación en el diagrama: entre las formas de organización social y las dos que son de nuestro interés, esto es, la *sociedad de la información* y la *sociedad del conocimiento*. Para lograr lo anterior, es necesario:
 - a) Seleccionar la caja con el primer concepto, con lo cual aparecerán en la parte superior de la caja un par de flechas, como se muestra en la figura 4.13:



Figura 4.13 Selección de una caja de concepto del mapa

En esta situación, será necesario seleccionar el icono de las flechas dobles y arrastrar el mouse hacia abajo, lo cual conducirá a la aparición de un nuevo concepto, así como las líneas de relación y el espacio para el texto asociativo (véase la figura 4.14).

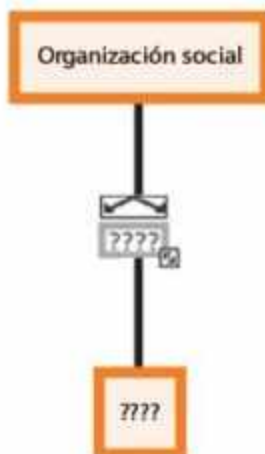


Figura 4.14 Creación de relación entre conceptos en Cmap

En el espacio que se aprecia al centro, se teclea la relación entre los conceptos que se están asentando. En este caso, se teclea la palabra “Incluye”, y posteriormente se genera otro concepto que se origina en esta palabra; luego, hay que mover con el mouse los conceptos, de manera que aparezcan como se aprecia en la figura 4.15.



Figura 4.15 Creación de conceptos relacionados

A partir de estas sencillas técnicas, es posible generar un conjunto de conceptos y relaciones, que van desde un concepto supraordinado, o principal, hasta una serie de relaciones más específicas, como se aprecia en la figura 4.16.

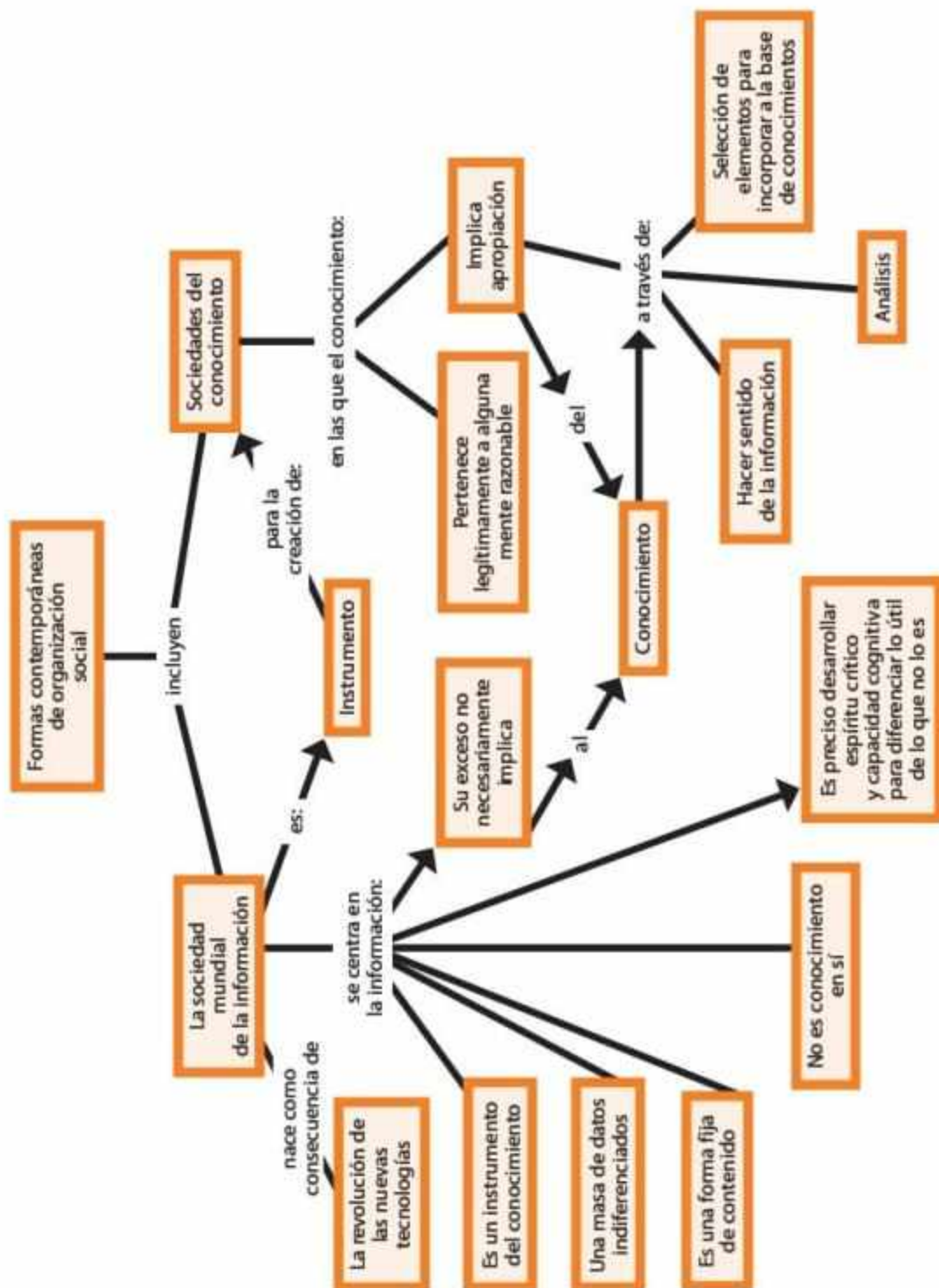


Figura 4.16 Mapa conceptual final

En esta figura se observa el mapa conceptual en su forma final. Es importante mencionar que un mapa con cuatro o cinco niveles tendrá la información más importante acerca de un concepto, como sucede en el caso de nuestro ejemplo.

5. Exportación del mapa conceptual. Una vez que se concluyó el mapa conceptual, será necesario guardarlo en el disco. Esto se logra mediante el comando *Guardar Cmap como...* y tecleando el nombre del archivo. Pero el formato de este archivo solo podrá leerse con el mismo Cmap, y no podrá utilizarse en otro documento. Para lograr exportar el mapa a un documento de procesamiento de texto, o a una presentación de diapositivas, será necesario utilizar el comando *Exportar Cmap como*, y después elegir *Imagen* y teclear el nombre deseado para este archivo.

El resultado de esta actividad es que el estudiante logra utilizar una herramienta de software mediante la cual puede interactuar con el contenido, de tal manera que ahora cuenta con una estructura de conocimiento que, aplicada de manera adecuada al análisis de casos de la realidad, le permitirá identificar condiciones que rigen a las sociedades actuales y comprenderlas mejor.

Reflexión en torno al caso:

Analice las tres actividades que se presentaron y reflexione acerca de las diferentes formas de interactividad que son posibles con estos tres tipos de herramientas tecnológicas. En estas actividades, ¿cómo se diferencian las tres modalidades interactivas? ¿Qué tipo de procesos se realizan en cada caso? ¿Cómo se dan los andamiajes? ¿Ante qué situaciones se podrá utilizar cada modalidad interactiva?

Análisis del caso

En principio, conviene indicar que estas modalidades interactivas, si bien podrían tener efectos equivalentes, algunas son más recomendables que otras ante ciertos objetivos de aprendizaje. De acuerdo con lo expuesto en este capítulo, la tutoría uno a uno, aunque es la actividad más costosa de todas, implica la forma más eficaz de andamiaje, ya que el tutor puede realizar diagnósticos de los niveles de conocimiento de los estudiantes; además, le permite seguir de cerca el proceso y brindar los apoyos requeridos para rectificar errores o para afinar el aprendizaje del alumno. Por lo tanto, se recomienda utilizar discrecionalmente este recurso para casos en los que se necesite clarificar un concepto, una teoría o una estructura de conocimientos, ya sea porque los estudiantes desconocen el tema, porque este representa una alta complejidad o porque es determinante para continuar con la revisión de otros temas en el curso.

La colaboración implica una forma importante de apoyo por parte de un grupo de pares; de ahí que no consuma tanto tiempo del docente. Este último, si bien debe estar al tanto del desarrollo de las actividades colaborativas, no tendrá que dar retroalimentación acerca de todas las propuestas de los estudiantes, ya que estos últimos se benefician de las opiniones expresadas por los compañeros. Se recomienda utilizar actividades de colaboración cuando se requiera que los estudiantes amplíen sus perspectivas o las enriquezcan a partir de las ideas expresadas por el grupo. Sin embargo, para ello es indispensable que el resto de los participantes cuenten con ideas fundamentadas.

Los materiales son esenciales como base para cualquier otra actividad, ya que representan el contexto a partir del cual puede construirse el conocimiento. Por ejemplo, para tal efecto es posible revisar un video, un material interactivo o un texto. Estos materiales tal vez ofrezcan información a los estudiantes, o quizá les permitan construir conocimiento; tal es el caso del software para elaborar mapas conceptuales y de las herramientas para realizar resúmenes o presentaciones.

Recomendaciones para el aprendizaje de este tema:

Se recomiendan las siguientes actividades adicionales a la revisión del texto del capítulo, las cuales podrían agregar elementos de análisis para la planeación de estrategias docentes.

1. *Revisar el curso Web* complementario al libro y realizar las actividades sugeridas.
2. *Reflexionar* acerca de las actividades propuestas en el curso Web. Pensar en las implicaciones de usar las modalidades de manera invertida: la modalidad tutorial para el problema del material, o la modalidad de colaboración para el problema del tutorial, analizando si las soluciones son prácticas.

Recapitulación

En este capítulo desarrollamos, en principio, la noción del teorema de equivalencia, el cual plantea que cuando se mantiene constante el método de aprendizaje, las modalidades interactivas utilizadas conducirán a resultados equivalentes. Sin embargo, se indica que las características específicas de cada modalidad hacen que sea práctico utilizarlas cuando sus resultados sean óptimos. En específico, la tutoría se recomienda cuando se regulara conducir a los estudiantes por el aprendizaje de conceptos nuevos o complejos, en actividades con intenciones de convergencia del conocimiento. La actividad colaborativa es recomendable cuando se desee generar nuevas perspectivas en los estudiantes, en actividades con intenciones divergentes, creativas o que enriquezcan las estructuras de los estudiantes. Los materiales digitales son aconsejables cuando se desee que los estudiantes construyan una estructura de conocimientos de manera autónoma, ya sea a partir de información, o bien, con base en el uso de herramientas cognitivas, como el software para la organización o elaboración de conocimiento. La tabla 4.1 muestra el resumen de estas características.

Tabla 4.1 Modalidades interactivas y su descripción

Modalidad	Descripción
Tutoría uno a uno	Andamiaje directo Retroalimentación precisa Permite el aprendizaje de conocimiento nuevo o complejo Convergencia al modelo de conocimiento del tutor
Co-construcción grupal	Andamiaje indirecto Retroalimentación inconstante Permite considerar nuevas perspectivas Divergencia del modelo de conocimiento del estudiante, hacia otras perspectivas que lo complementan

continúa

continuación

Modalidad	Descripción
Trabajo con materiales	Gama de tipos, desde informativos hasta generativos Retroalimentación inconstante Permite conformar estructuras básicas Permite reproducir, organizar o elaborar conocimiento

Las modalidades interactivas presentadas en este capítulo deberían utilizarse de manera combinada. Un asunto fundamental a considerar en la educación mediada por tecnologías es que podamos optimizar el uso de recursos, con la finalidad de influir en el triángulo de fuerzas de la educación, el cual incluye *cobertura*, *calidad* y *costo*. Considerar siempre la participación de un tutor para el trabajo individual podría ofrecer resultados de alta calidad, pero también implica un alto costo y una cobertura reducida del número de estudiantes que podrían recibir atención en este esquema. Por otro lado, utilizar siempre materiales podría implicar niveles altos de cobertura, pero también elevados costos (dependiendo del material), y la calidad quizá no sería la óptima, por los niveles bajos de andamiaje que implican los materiales. Utilizar actividades colaborativas permite un buen nivel de cobertura, pues un gran número de estudiantes pueden beneficiarse de esta modalidad, además de que el costo no es muy alto; sin embargo, la calidad podría estar en duda.

Por lo anterior, es necesario complementar las actividades de aprendizaje a partir de la combinación de distintas modalidades. Por ejemplo, cuando se utilizan materiales de aprendizaje de alta calidad, combinados con actividades de aprendizaje colaborativo diseñadas con sumo cuidado, esto redunda positivamente en los tres elementos del triángulo de fuerzas (Daniel, 2002).

Autoevaluación

Responda las siguientes preguntas (si es necesario, consulte el material del capítulo):

1. ¿Cómo podemos explicar el teorema de equivalencia de Anderson?

2. ¿Qué excepciones podrían plantearse a este teorema?

3. ¿Qué son las modalidades interactivas?

4. ¿Cómo describiría la tutoría uno a uno?

5. ¿Cómo explica las condiciones que tienen lugar en el aprendizaje colaborativo?

6. ¿Qué características tienen los materiales de aprendizaje?

7. Desarrolle un ejemplo del diseño de una actividad de aprendizaje con base en la modalidad tutorial. ¿Cómo utilizaría una herramienta de videoconferencia para realizar esa actividad?

8. Desarrolle un ejemplo del diseño de una actividad de aprendizaje en la modalidad de colaboración en grupo. ¿Cómo utilizaría una herramienta de wiki para realizarla?

9. Desarrolle un ejemplo de utilización de materiales digitales de aprendizaje. ¿Cómo utilizaría una herramienta de este tipo?

Capítulo 5

Un modelo de diseño instruccional con apoyo de tecnologías: Revisión y propuesta

En el entorno educativo es común que las actividades de aprendizaje no tengan la eficacia que se espera, especialmente en relación con el fomento del aprendizaje profundo, el cual ayudará a los estudiantes en tareas de solución de problemas en la vida real. Por ello, en este capítulo se propone un modelo de diseño instruccional eficaz en tal sentido, con base en la investigación y en la literatura especializada sobre enseñanza y aprendizaje.

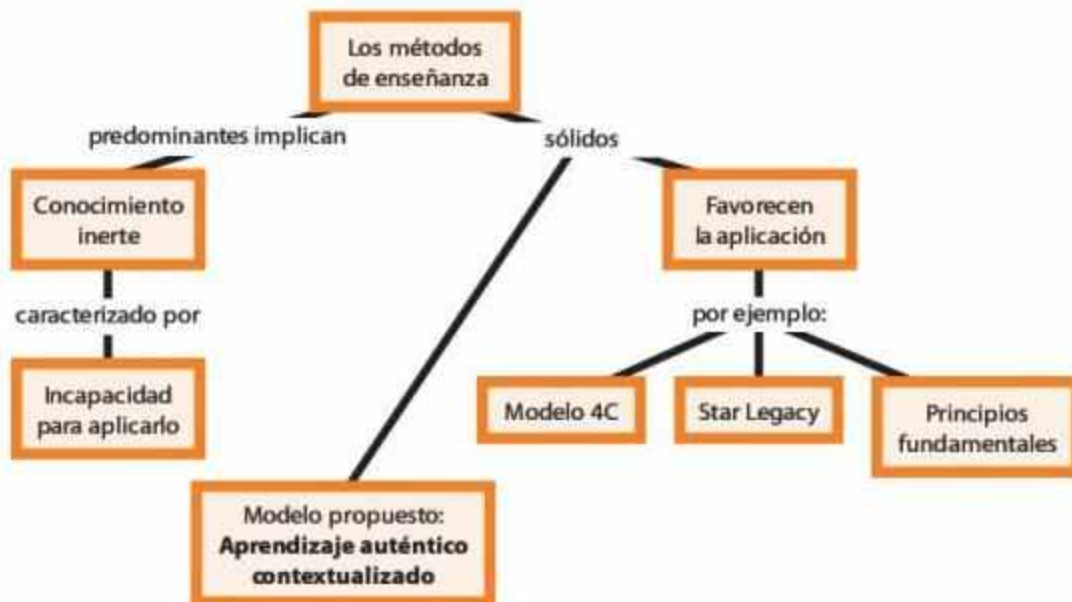


Figura 5.1 El aprendizaje auténtico contextualizado es eficaz para construir un conocimiento profundo

Los métodos predominantes de enseñanza generalmente consisten en asignar lecturas, realizar exposiciones, presentar ciertos aspectos que el profesor considera importantes y hacer demostraciones del conocimiento. Después, se llevan a cabo evaluaciones del aprendizaje de los estudiantes mediante cuestionarios de opción múltiple, o pidiéndoles que realicen exposiciones o escriban ensayos en los que parafraseen o elaboren productos como resúmenes y esquemas acerca de las lecturas.

De acuerdo con Schwartz y sus colaboradores (1999), podría decirse que estos métodos de enseñanza “funcionan”, a juzgar por los resultados obtenidos en evaluaciones que demuestran que los estudiantes han aprendido algo, ya que responden “correctamente” cuando se les pregunta respecto de la información revisada en clase. Sin embargo, la calidad de este aprendizaje es deficiente, pues cuando se analiza a detalle no es posible demostrar un aprendizaje útil, ya que existen fallas en la aplicación espontánea del conocimiento ante una nueva situación. Este fenómeno se conoce como **conocimiento inerte** y es el resultado de enfoques educativos como el descrito anteriormente.

El problema del conocimiento inerte es muy común y se debe fundamentalmente a que los métodos que se utilizan no implican un diseño instruccional para un aprendizaje profundo. Mayer (2008) indica que el aprendizaje es: **a) literal**, cuando el estudiante solamente selecciona y reproduce información previamente revisada, pero no es capaz de transferir su aplicación a otra situación, o **b) significativo**, cuando el estudiante integra la información a su conocimiento previo, además de que logra retener el conocimiento y aplicarlo a situaciones diferentes de aquella en la que aprendió. Recordemos lo que se mencionó en el capítulo 1, respecto de la importancia de diseñar estrategias de aprendizaje mediado por tecnologías para promover el aprendizaje profundo, el cual implica el dominio, la transformación y la utilización del conocimiento como herramienta para la solución de problemas. Así, el aprendizaje profundo va mucho más allá de la mera adquisición de conocimiento, lo cual implicaría tan solo la reproducción, la paráfrasis o la ejecución algorítmica de procedimientos de manera automática. Coincidimos con Mayer (2008) en que el aprendizaje profundo implica la **construcción de saberes significativos**, esto es, de conocimientos que tienen sentido para el estudiante, los cuales se integran a su conocimiento previo y adquieren significado como parte de su forma de entender y actuar en el mundo. Por ello, el conocimiento significativo puede transferirse a situaciones similares.

Conocimiento inerte

Hemos señalado que el conocimiento inerte es aquel cuyo aprendizaje puede demostrarse en evaluaciones memorísticas; sin embargo, no es posible aplicarlo en situaciones diferentes de las actividades del salón de clases. Al respecto, Rendl, Mandl y Gruber (1996) exponen que el conocimiento inerte tiene tres tipos de explicaciones:

1. El conocimiento existe, pero no puede aplicarse debido a un problema en el acceso al mismo, pues el estudiante no sabe cómo o cuándo recurrir a determinados datos o estrategias. También es posible que haya una falta de interés legítimo en los temas estudiados, lo cual se relaciona con la ausencia de estrategias como el análisis y la elaboración de los temas de aprendizaje, y el monitoreo de la propia comprensión.
2. La falta de aplicación del conocimiento se debe a deficiencias en la estructura de conocimiento en sí; esto es, los saberes requeridos para la aplicación no están disponibles, ya sea porque no existe la experiencia que relaciona lo teórico con lo práctico, o bien, porque el conocimiento está incompleto o fragmentado (por ejemplo, la

creencia de que las matemáticas son conjuntos de reglas arbitrarias y que no tienen nada que ver con el mundo real).

3. La perspectiva de la cognición situada, la cual plantea que el conocimiento no es susceptible de transferencia, pues se vincula con la situación en la que ocurre. Desde el punto de vista de la cognición situada, la transferencia del aprendizaje solo es posible si la situación en la que se aprende no es muy diferente de la situación de aplicación.

A partir de lo anterior, tenemos un panorama que explica las diversas situaciones que impiden que el conocimiento se aplique, esto es, que lo que se aprende en las aulas se transfiera a situaciones reales. Cabe aclarar que también es necesario contar con el conocimiento que no es aplicable; no se trata de descalificarlo por completo. Por ejemplo, es importante tener conocimiento de datos factuales y fechas; sin embargo, también hay que propiciar el análisis, la reflexión y el sentido crítico.

Para fomentar la aplicación flexible, eficiente e innovadora por parte de los egresados de sistemas educativos, es necesario combatir las prácticas que generan conocimiento inerte. Esto es posible cuando se utilizan modelos sólidos de diseño instruccional, los cuales han demostrado tener un efecto en el aprendizaje que promueve la comprensión, la integración con el conocimiento previo y la aplicación a situaciones novedosas.

El diseño instruccional se interesa en la comprensión y el mejoramiento de uno de los aspectos centrales a la educación: el proceso de enseñanza-aprendizaje. El objetivo de cualquier actividad de diseño instruccional es aconsejar cuáles son los medios óptimos para lograr los objetivos deseados. Así, el diseño instruccional se interesa primordialmente en recomendar los métodos óptimos de instrucción para propiciar los cambios deseados en el conocimiento y las habilidades del estudiante (Reigeluth, 1983).

En un esquema simplificado, el diseño instruccional es la serie de actividades que realiza el profesional de la educación para establecer el sitio al que se desea llegar con la instrucción en cuestión (planteamiento de objetivos) y especificar los medios que le permitirán llegar a ese sitio (las técnicas de instrucción a emplear), así como el método para verificar si realmente se llegó al sitio deseado (evaluación). Este esquema describe una ruta general del diseño instruccional (Smith y Ragan, 1999).

Las teorías instruccionales son conjuntos de principios sistemáticamente integrados, los cuales constituyen un medio para explicar y predecir el fenómeno instruccional (Reigeluth, 1983). Por otro lado, un modelo instruccional es un conjunto integrado de componentes estratégicos, como el modo de secuenciar el contenido y el uso de ejemplos, prácticas, tácticas motivacionales, etcétera. Es un conjunto de componentes estratégicos que se agrupan de acuerdo con una teoría instruccional.

Reigeluth (1999) afirma que una teoría de diseño instruccional ofrece una guía explícita sobre la mejor forma de ayudar a la gente a que aprenda y se desarrolle. Este autor precisa que las características de una teoría de diseño instruccional son las siguientes:

1. Está orientada a la práctica y se centra en los medios para conseguir los objetivos instruccionales.
2. Identifica ciertos métodos y situaciones contextuales que influyen en la instrucción.
3. Los métodos pueden fraccionarse en componentes.
4. Dichos métodos son probabilísticos más que deterministas.

Modelos destacados de diseño instruccional

Existen diversas teorías de diseño instruccional, pero la mayoría de ellas tienen aspectos comunes. En este capítulo presentaremos tres modelos de diseño instruccional que son eficaces, ya que incluyen elementos que promueven el aprendizaje profundo y la transferencia de conocimientos. Los tres modelos que se describen aquí son: el modelo de *cuatro componentes* (4C), de Van Merriënboer, Clark y de Crook (2002); el *Star legacy*, de Schwartz, Brophy, Lin y Bransford (1999); y el de los *principios fundamentales de la instrucción*, de Merrill (2002, 2009).

Teoría de los cuatro componentes para el aprendizaje complejo

Este modelo fue pensado para diseñar instrucción de aprendizaje complejo; esto es, implica la integración de conocimiento, habilidades y actitudes, la coordinación de diferentes recursos del estudiante, así como la transferencia de lo que se aprende en la escuela a situaciones de la vida cotidiana. Un programa de entrenamiento para aprendizaje complejo debe poner atención en la integración y coordinación de todas las habilidades que constituyen una meta.

Van Merriënboer y sus colaboradores (2002) proponen el diseño de actividades instruccionales con base en cuatro componentes, los cuales se describen a continuación.

El primer componente del modelo 4C lo constituyen las *tareas de aprendizaje*, las cuales representan la parte medular de cualquier programa de enseñanza. Por lo regular, estas tareas se deben ejecutar en un ambiente real o simulado, y permiten la realización de una actividad completa. Las tareas se agrupan en clases de tareas equivalentes, en el sentido de que pueden ejecutarse con base en el mismo cuerpo de conocimientos. El entrenamiento se logra enfocando el aprendizaje de tareas de una clase, de las más sencillas a las más complejas.

La figura 5.2 muestra un esquema en el cual las tareas son los círculos grandes en primer plano. Las tareas se agrupan en clases, las cuales se representan con la línea punteada que enmarca a los círculos o las tareas.

Por ejemplo, supongamos que la clase de tareas es el aprendizaje de la investigación bibliográfica; en este caso, cada una de las tareas podría ser el uso de un recurso de investigación, como la consulta de bases de datos, la investigación en bibliotecas o la búsqueda de información en Internet.

En este primer componente es preciso graduar el nivel de apoyo que se debe brindar al aprendiz a lo largo de la clase de tareas. Se debe dar mucho apoyo al inicio de una clase de tareas, y retirar ese apoyo al final del trabajo con la misma clase; el ciclo se repite para la siguiente clase. Hemos hecho referencia a este proceso de brindar apoyo o andamiaje, el cual debe disminuir con el tiempo (capítulo 3). El apoyo debe administrarse acerca del producto y acerca del proceso de solución de problemas. Un ejemplo de apoyo al producto es el uso de estudios de caso o ejemplos solucionados, los cuales confrontan al aprendiz con un estado inicial, el estado deseado y una solución. El apoyo orientado al proceso se dirige a la solución de problemas, esto es, se ofrece apoyo al demostrar una solución a partir del uso de modelos.

En la figura 5.2 se indica el apoyo que se brinda dentro de cada círculo. Como se observa, los primeros círculos están casi llenos, lo que representa mucho apoyo, mientras que el último círculo está vacío.

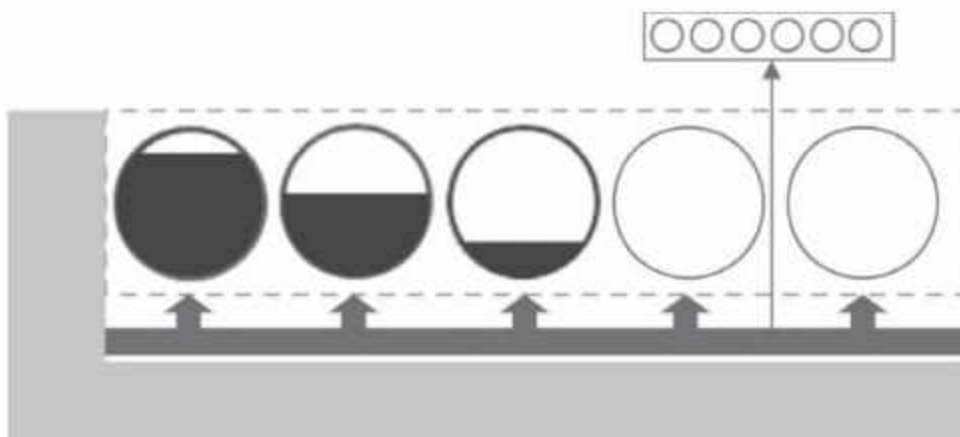


Figura 5.2 Modelo instruccional 4C (tomado de Van Merriënboer et al., 2002)

El segundo componente del modelo es la **información de apoyo**. Se refiere a la información que se ofrece a los estudiantes para que trabajen adecuadamente en el desempeño de tareas. Esta información representa el puente entre lo que los estudiantes ya saben y lo que necesitan saber para trabajar en las tareas de aprendizaje. Es la información que normalmente se conoce como la "teoría". Se supone que toda la clase requiere del mismo tipo de información de apoyo, por eso no se asocia con tareas específicas, sino se presenta a toda la clase. En la figura 5.2, al inicio de la clase de tareas aparece un bloque que indica la introducción al tema (barra vertical gris); después, la información permanece disponible de manera constante para la ejecución de todas las tareas (barra horizontal gris).

La información de apoyo incluye conocimientos importantes para realizar las tareas. El estudiante puede tener acceso a este conocimiento mediante materiales que permiten exponer las ideas; sin embargo, el docente también podría hacer que el estudiante obtuviera ese conocimiento por descubrimiento o indagación. Esto último consume más tiempo, pero se trata de un método altamente eficaz. El acceso al conocimiento para la realización de las tareas de aprendizaje deberá facilitarse mediante una guía, con la especificación de preguntas o instrucciones que conduzcan al aprendizaje.

El modelo 4C también distingue entre estrategias *inductivas* y *deductivas* para presentar la información de apoyo. En la estrategia inductiva se presenta al menos un estudio de caso como parte de la información de apoyo; después, se presenta la información abstracta o general; por último, se incluyen las tareas de aprendizaje. La estrategia inductiva se divide en investigación inductiva y la exposición inductiva. En la primera se presentan uno o más estudios de caso, y después se pide a los estudiantes que identifiquen las relaciones entre las piezas de información ilustradas en el caso. Esta estrategia consume tiempo y exige un profundo nivel de comprensión por parte de los estudiantes, quienes no tienen experiencia con la habilidad. En la exposición inductiva se inicia con uno o más estudios de caso, y después se presentan explícitamente las relaciones entre las piezas de información ilustradas en los casos. El modelo 4C sugiere utilizar este enfoque de manera predeterminada, porque es eficaz en términos de tiempo, y porque iniciar con casos reconocibles funciona bien con estudiantes que poseen escaso conocimiento.

Por otra parte, en la estrategia deductiva, los estudiantes trabajan partiendo de la información general o abstracta, y se dirigen hacia las tareas de aprendizaje, las cuales cumplen el papel de estudios de caso.

El tercer componente del modelo 4C es la *información justo a tiempo*. Mientras la información de apoyo se refiere a los aspectos no recurrentes de las habilidades complejas, la información justo a tiempo se relaciona con los aspectos recurrentes, esto es, las habilidades que deben ejecutarse después del entrenamiento en situaciones similares, pero en problemas diferentes. La información justo a tiempo ofrece a los aprendices el conocimiento paso a paso que necesitan para ejecutar las habilidades recurrentes. Esto incluye las instrucciones que el profesor, por lo general, da a los aprendices durante la práctica. Esta información debe desvanecerse con el tiempo, conforme los aprendices adquieran experiencia. Sus formas de presentación pueden ser verbales, y la información se organiza en pequeñas unidades que son especificaciones didácticas de reglas; también pueden realizarse demostraciones o ejemplificaciones. El desempeño en esta etapa se regula mediante retroalimentación correctiva. La información justo a tiempo se representa en la figura 5.2 en forma de las flechas ubicadas debajo de cada círculo o tarea.

El cuarto componente del modelo 4C es la *práctica de tarea parcial*, lo cual incluye ejercicios para el dominio de elementos específicos de las tareas que requieren práctica. Existen múltiples casos donde la práctica es necesaria para continuar con la realización de la siguiente clase de tareas. Este componente promueve la compilación de procedimientos o reglas, así como su posterior fortalecimiento. Ejemplos comunes de este componente son los ejercicios de multiplicaciones o la ejecución de escalas en un instrumento musical. En el diseño de instrucción, la práctica de tareas parciales se aplica a habilidades recurrentes cruciales en términos de seguridad; por ejemplo, detectar situaciones de peligro en el tráfico aéreo en una pantalla de radar.

Se recomienda analizar la complejidad de las tareas y practicarlas en orden creciente de complejidad, así como realizar ejercicios y simulaciones con apoyo justo a tiempo. La práctica de tareas parciales se ilustra en la figura 5.2, mediante los pequeños círculos que aparecen junto a una de las últimas tareas.

Modelo instruccional de Star legacy

Otro modelo de diseño instruccional que ataca el problema del conocimiento inerte, en tanto que promueve el aprendizaje profundo y el uso del conocimiento como herramienta en la solución de tareas y problemas, es el modelo Star legacy (Schwartz *et al.*, 1999). El modelo de diseño instruccional se plasmó en un software que tiene las siguientes características: promueve la investigación por parte de los estudiantes, quienes realizan ciclos de tareas que les permiten solucionar desafíos con complejidad creciente. La figura 5.3 muestra una adaptación al español de la pantalla original del software. Los desafíos se representan con montañas que son gradualmente más altas, y se supone que los estudiantes deben escalarlas. En la medida en que escalen cada una, progresivamente avanzarán en su nivel de conocimientos. Se trata de un modelo en el cual los estudiantes, organizados en grupos, progresan a partir del aprendizaje basado en problemas.

Star es un acrónimo de *software technology for action and reflection*, que significa *tecnología de programación para la acción y la reflexión*. Legacy significa *legado*, y en este contexto se refiere a que los estudiantes dejan constancia de su proceso de aprendizaje para que otros puedan aprender también de sus experiencias.



Figura 5.3 Modelo instruccional Star legacy (adaptado de Schwartz et al, 1999)

En el modelo, el estudiante activa en la pantalla una de las montañas; como resultado, le aparecerá un reto de aprendizaje, y tendrá que realizar una serie de tareas para resolverlo. Los estudiantes dejan en el ambiente de aprendizaje evidencias de su proceso. De esta forma, otros estudiantes tienen acceso a esos resultados, lo cual constituye nuevo material para el aprendizaje de esos mismos temas.

Por ejemplo, un reto consiste en resolver “El misterio del río empedrado”, donde hay que determinar si existe contaminación en un río; de ser así, habrá que precisar el tipo de polución y de dónde proviene. A continuación se describen los elementos de los ciclos de aprendizaje.

Mirar hacia adelante y reflexionar. Al activar el icono de los binoculares, pueden aparecer dos tipos de contenidos: cuando los estudiantes inician un ciclo, aparecerá una pantalla diseñada para que comprendan el contexto del aprendizaje y las metas que se plantean; cuando los alumnos concluyen un ciclo, aparecerán contenidos que los alentarán a reflexionar acerca de lo aprendido durante el ciclo.

Los retos. Después de activar los binoculares, el estudiante elige la primera montaña, y esto activará en pantalla el reto que desencadenará el primer ciclo de aprendizaje. La forma en que esto se presenta es un video. Por ejemplo, el video presenta a un joven que describe una experiencia en la cual, al salir de su país durante unas vacaciones, compra una

planta que repele a los mosquitos; al regresar a su país, le confiscan la planta en la aduana. Ante esto, el sujeto se pregunta: ¿La planta realmente repelía a los mosquitos? ¿Por qué la confiscaron en la aduana? Existe una variedad de desafíos, los cuales están pensados para propiciar un modelo mental compartido entre los estudiantes y para fomentar diálogos con la finalidad de solucionar problemas que les permiten aprender mediante la indagación. En el caso de este video, se trata de que los estudiantes aprendan acerca de los ecosistemas y la interdependencia entre los seres vivos. Al resolver un reto, los estudiantes regresarán al icono de las montañas y se enfrentarán a un desafío más complejo.

Generar ideas. Después de visualizar el reto, los estudiantes, organizados en grupos, se plantean algunas preguntas y expresan ideas iniciales que posteriormente tendrán oportunidad de revisar, mejorar y corregir. La herramienta para generar ideas permite almacenar texto escrito. El objetivo es responder a las preguntas que se plantean en los retos, y los estudiantes tal vez expresen ideas como: "Tal vez la planta es una droga" o "He escuchado que existen plantas que repelen insectos, pero no lo creo. Solo son trucos para vender productos". Se trata de ideas preliminares respecto de los retos que se plantean inicialmente. Los estudiantes presentan sus ideas ante la clase, y el maestro las integra.

Perspectivas múltiples. Después de generar las ideas iniciales, los estudiantes inician la etapa de revisar perspectivas múltiples, que son opiniones de otros acerca de las preguntas y del reto. Los estudiantes pueden escuchar ideas de expertos, ya sea mediante videos, grabaciones de audio, expresiones escritas o la presencia de invitados. Esto permite a los alumnos ampliar las posibles soluciones al desafío.

Investigar y revisar. En esta etapa, los estudiantes pueden realizar varias actividades, como colaborar entre sí, consultar recursos académicos, escuchar conferencias, tomar lecciones específicas, revisar legados de otros alumnos que resolvieron este reto, o bien, llevar a cabo experimentos o simulaciones. Este componente del modelo es el más amplio y diverso, y aquí podría utilizarse cualquier herramienta o recurso de enseñanza. El objetivo es que los estudiantes conformen una estructura de conocimientos que les permita explicar lo que sucede en el reto. En este punto, los estudiantes ya cuentan con una propuesta para el desafío.

Someter a prueba la solución. Los estudiantes han desarrollado una comprensión básica del reto revisado inicialmente, y ahora están en condiciones de realizar actividades que impliquen evaluación formativa; esto es, presentan productos de conocimiento que pueden someterse a revisión y retroalimentación. Por ejemplo, podrían resolver cuestionarios de opción múltiple, o ser evaluados mediante rúbricas respecto de ensayos iniciales en los que se presentan soluciones a los retos. Así, los estudiantes tal vez escriban un ensayo en el que argumenten si una planta que repele a los insectos puede utilizarse como control de plagas en un jardín de rosas; en el mismo espacio podrían estar disponibles textos que plantean las ventajas y desventajas del uso de este tipo de plantas para tales funciones. Después de escribir el ensayo, se les presenta un cuestionario en el cual se les pregunta si saben cuál es el número de plantas requeridas para realizar con eficiencia esta función, si consideran la posibilidad de que las plantas se reproduzcan y esta situación se salga de control, etcétera. Para cada aspecto no considerado en el ensayo, se sugiere consultar algún material de la sección *investigar y revisar*.

Publicar. En esta etapa se hace pública la solución, después de recibir comentarios en la etapa anterior, y luego de realizar los ajustes o las correcciones pertinentes. Los estudiantes redactan y publican su propuesta de solución al reto en el que trabajaron en el ciclo, para ponerla a disposición del resto del grupo. Además, en esta etapa dejan un legado que consiste en un conjunto de recomendaciones e ideas que serán útiles para otros estudiantes que utilicen este programa.

La publicación puede realizarse en un foro (Internet, periódico local, gaceta, etcétera), o también podría realizarse un simposio o coloquio para informar sobre las soluciones propuestas. Los estudiantes también podrían crear un producto multimedia o un video.

Al publicar su conocimiento, los estudiantes hacen visible su pensamiento, de manera que otros puedan tener acceso a este e identifiquen elementos clave de su comprensión. Compartir resultados de su proceso de aprendizaje ayuda a que los estudiantes aprendan de lo que los otros opinan; además, se vuelven conscientes de que existen perspectivas múltiples para los retos, y de que adoptar otros puntos de vista enriquece la visión y solución de los problemas.

Profundización progresiva. Es importante mencionar que, al concluir un reto, los estudiantes dejan su legado de los productos resultantes de sus procesos de indagación, construcción, colaboración y reflexión, y posteriormente se centrarán en otro desafío más avanzado. En el caso del ejemplo mencionado aquí, el tema que se estudia es el balance de los ecosistemas, mientras que los retos permiten construir conocimiento y soluciones a situaciones que son cada vez más complejas. En el segundo reto se presenta el problema del *Cardo almizclero*, una planta que ha crecido sin control en América del Norte, al grado que ha invadido ciertas zonas. En este caso, los estudiantes deben desarrollar un plan para controlar el problema, siguiendo el ciclo consistente en generar ideas, conocer distintas perspectivas, investigar, probar soluciones, publicarlas y reflexionar.

Modelo de los principios fundamentales de la instrucción

Otro modelo importante a considerar es el de los principios fundamentales de la instrucción, de David Merrill (2002, 2009). En un esfuerzo por identificar y articular principios comunes a los modelos más importantes de diseño instruccional disponibles desde mediados del siglo xx, Merrill propone que existen cinco principios fundamentales que conforman un modelo de la instrucción eficaz. Cualquier teoría incluye algunos de estos principios, pero cuando un programa instruccional quebranta o pasa por alto alguno de estos principios, el resultado será un decremento en el aprendizaje o en el desempeño.

Los principios fundamentales de la instrucción de Merrill (2002, 2009) se muestran en la figura 5.4, y a continuación se describen de manera general.

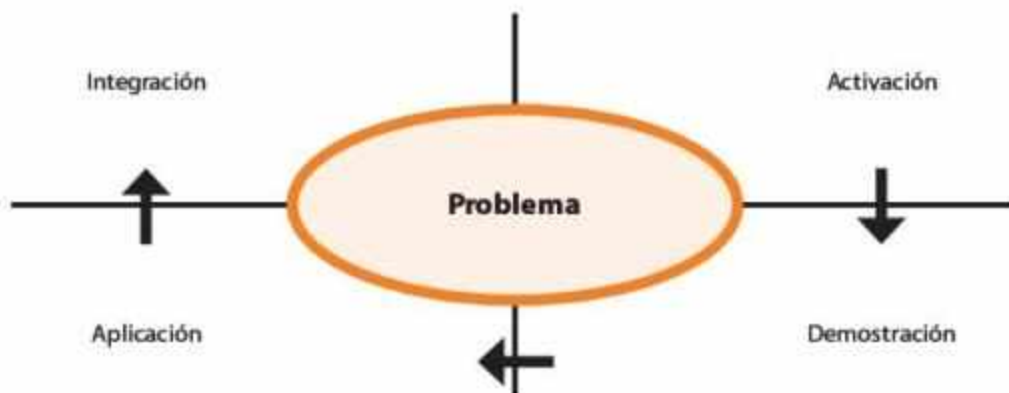


Figura 5.4 Principios fundamentales de la Instrucción (Merrill, 2009)

1. *Centrar la enseñanza en la solución de problemas, casos o proyectos.* Uno de los aspectos fundamentales en este modelo de instrucción se refiere a que la actividad central

del aprendizaje sea auténtica; esto es, la actividad debe propiciar que los estudiantes construyan conocimiento a través del aprendizaje de la solución de problemas. Merrill (2007) considera que la instrucción basada en problemas —la cual incluye al aprendizaje por descubrimiento guiado, la instrucción centrada en modelos, el aprendizaje basado en problemas, el aprendizaje situado, el aprendizaje basado en casos, y el aprendizaje exploratorio— hace que los estudiantes se comprometan en la realización de tareas o en la solución de problemas. Esto contrasta con enfoques de instrucción en los cuales se revisan solo los temas, pero no se propicia la aplicación del conocimiento a situaciones que tienen significado para los estudiantes.

Se parte de la idea de que las situaciones realistas ayudarán a los estudiantes a formar esquemas y modelos mentales adecuados, los cuales facilitarán la aplicación del conocimiento nuevo. Es importante ofrecer apoyo a los estudiantes y guiarlos con instrucciones, materiales y andamiaje. Este principio plantea que es fundamental centrar la instrucción en la realización de tareas del mundo real, que resulten cotidianas para los estudiantes. El principio también plantea que se obtendrán resultados eficaces si los estudiantes toman conciencia acerca de lo que incluye la tarea completa, y no solo de las partes que la componen. Si es pertinente, se debería mostrar la tarea resuelta al estudiante y, en todo caso, precisar lo que se espera en su solución.

2. *Activar el conocimiento previo de los estudiantes.* El aprendizaje se promueve cuando los estudiantes activan estructuras cognitivas relevantes, al tratar de recordar, describir o demostrar conocimientos o experiencias previos. La activación de estas estructuras es fundamental en el aprendizaje de nuevos temas, ya que el nuevo conocimiento se basa en el anterior. En caso de que existan conocimientos de temas revisados con anterioridad, es necesario que el estudiante los recuerde; si no existe antecedente alguno, es preciso incluir recursos que permitan al estudiante tener acceso a diagramas, resúmenes o textos breves que aporten una estructura general, sobre cuya base se construirán los nuevos conocimientos.
3. *Demostrar el conocimiento nuevo.* El aprendizaje se promueve cuando los estudiantes tienen acceso a demostraciones del conocimiento relevante en el curso o la unidad de estudio. La demostración implica presentar cómo puede utilizarse el conocimiento para la solución de un problema particular. La intención de ello es guiar al estudiante para que relacione la información con su aplicación en casos específicos. La instrucción debería demostrar cómo se aplica un concepto en una situación particular, presentar ejemplos ilustrativos de conceptos y procedimientos, ayudar a visualizar procesos y modelar comportamientos. Es indispensable proveer una guía adecuada a los estudiantes mediante la inclusión de información relevante, representaciones múltiples y comparaciones entre situaciones. Asimismo, es altamente recomendable demostrar el conocimiento con el uso de medios relevantes, como videos, audios, multimedios, hipermedios, etcétera.
4. *Aplicar el conocimiento.* El aprendizaje se promueve cuando los estudiantes aplican el conocimiento recién adquirido. La aplicación es eficaz cuando los estudiantes reciben retroalimentación de sus acciones. En este principio se encuentra implícita la función de andamiaje presentada en el capítulo 3 de este libro. La aplicación debe diseñarse con base en la presentación a los estudiantes de problemas variados; también debe ayudar a identificar la información requerida para aplicar el conocimiento, dar asesoría y permitir al estudiante participar en la solución de problemas con base en la

utilización de conocimientos y habilidades. Finalmente, habrá que disminuir la asesoría, con la finalidad de permitir que se fortalezcan las estructuras de autonomía del estudiante.

5. *Integrar el conocimiento.* El aprendizaje se promueve cuando los estudiantes integran su conocimiento nuevo a la vida cotidiana, al participar en actividades de reflexión, discusión y defensa de sus apreciaciones y nuevos conocimientos. La integración se fortalece cuando los estudiantes crean, inventan o extrapolan formas nuevas y personales de utilizar el conocimiento o las habilidades a situaciones de su mundo real. La integración mejora cuando los estudiantes demuestran públicamente sus nuevos conocimientos y habilidades.

Es importante mencionar que hemos realizado estudios en los que se ha comprobado que los principios fundamentales de la instrucción conforman un modelo eficaz para la enseñanza a nivel universitario.

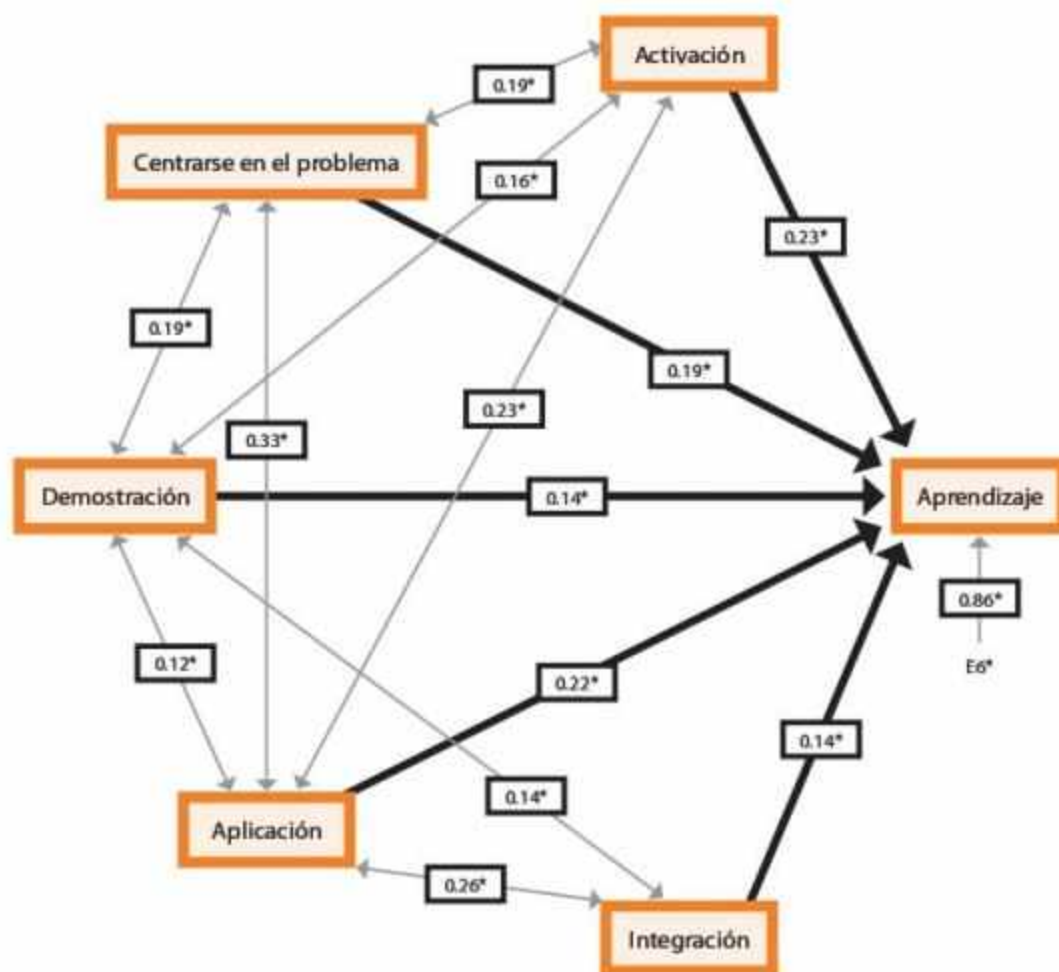


Figura 5.5 Análisis de senderos de la influencia de los cinco principios en el aprendizaje

La figura 5.5 muestra el resultado de un análisis de senderos realizado con base en datos de aprendizaje en un curso universitario de psicología clínica. En este caso, un grupo de estudiantes en un ambiente Web: *a)* revisaron un conjunto de casos clínicos, a partir de los cuales debían emitir una opinión diagnóstica; *b)* a partir de unidades anteriores, activaron conocimientos previos relacionados con la evaluación clínica; *c)* tuvieron acceso a conocimientos, documentos, casos y métodos que presentaban el conocimiento relevante para realizar evaluación clínica; *d)* realizaron una serie de ejercicios en línea que daban retroalimentación acerca de decisiones de evaluación clínica y su fundamentación; y *e)* discutieron en equipos acerca de los casos y de cómo realizar su evaluación. El análisis muestra que las cinco etapas de diseño instruccional tienen una influencia determinante en el aprendizaje, a la luz de los resultados obtenidos por los estudiantes en un examen objetivo calibrado y validado.

Hasta aquí hemos presentado tres modelos. Como se observa, los tres tienen elementos en común. Tanto el modelo de Van Merriënboer (2002) como los de Schwartz *et al.* (1999) y Merrill (2002, 2009) parten de situaciones de aprendizaje auténtico, como problemas, casos o tareas significativas del mundo real de los estudiantes. Asimismo, plantean actividades de inducción o activación del conocimiento previo de los estudiantes; ofrecen acceso a información y apoyo con base en la intervención de materiales y docentes; permiten el ejercicio o la práctica de los estudiantes, e incluyen espacios de reflexión respecto del conocimiento y los casos resueltos. Consideramos que este tipo de modelos son de gran utilidad en el campo del diseño de estrategias y actividades de aprendizaje mediado por tecnologías.

Con base en lo expuesto, y con la finalidad de complementar la propuesta de un modelo general de diseño de estrategias docentes para el aprendizaje mediado por tecnologías, a continuación proponemos un método que permitirá ordenar las acciones del docente en este proceso.

Modelo propuesto para el diseño de estrategias de enseñanza-aprendizaje

A partir de los antecedentes presentados, en este libro se propone un modelo que recupera la esencia de los elementos que se han utilizado con éxito en el diseño de actividades de aprendizaje.

El modelo que se presenta a continuación nos permitirá identificar actividades de aprendizaje de acuerdo con las etapas del proceso de enseñanza; además, nos permitirá proponer el uso de diferentes herramientas tecnológicas en cada etapa.

La figura 5.6 muestra el modelo que proponemos en este libro, con fundamento en la investigación acerca del aprendizaje académico. Como se observa, se recuperan elementos de los modelos de diseño instruccional descritos antes en este capítulo, pero se agregan otros elementos esenciales, según se describe a continuación.

Este es el *modelo de aprendizaje auténtico contextualizado* y tiene las siguientes características. En primer término, el origen del proceso de aprendizaje es una **actividad auténtica que sirve como contexto** para la participación de los estudiantes (C). Después, se propone una etapa de inducción al tema, o bien, de **activación del conocimiento previo (1)**. A continuación, el modelo incluye la etapa más sustancial del proceso (2), en la cual los estudiantes construirán el modelo de conocimiento fundamental del tema. Esta etapa tiene la función dual de **construir y aplicar** un modelo de conocimiento relevante para la realización de

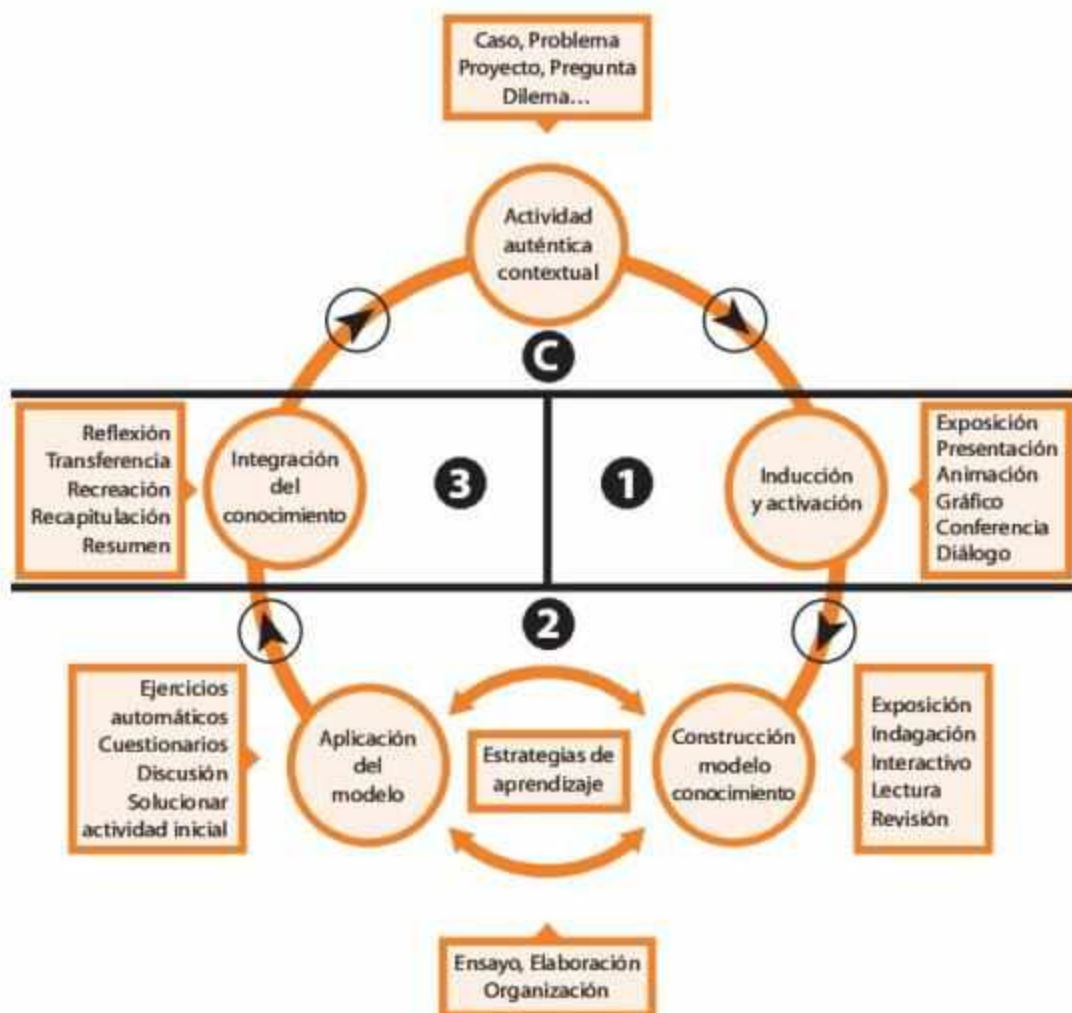


Figura 5.6 Modelo de diseño instruccional de aprendizaje auténtico contextualizado

la tarea auténtica. En este proceso se requiere de la ejecución de estrategias de aprendizaje, lo cual implica el procesamiento y almacenamiento de la información relevante, mediante la realización de resúmenes, esquemas o ensayos. En la etapa final (3) se proponen actividades de **integración del conocimiento**. En esta fase se espera que los estudiantes efectúen recapitulaciones, analicen la utilidad del conocimiento en el contexto de la actividad auténtica, y realicen tareas que impliquen recrear el conocimiento o aplicarlo en nuevas situaciones.

Este modelo parte de la existencia de un programa didáctico definido para un curso, que plantea un objetivo, contenidos y materiales recomendados, entre otros elementos. Se parte del hecho de que requerimos diseñar las estrategias que se reflejarán en la programación de actividades de aprendizaje de una unidad incluida en un curso.



Actividad docente sugerida: Diseño instruccional de una unidad

El modelo propuesto permite diseñar la estrategia para el aprendizaje de un curso, o bien, de una unidad de aprendizaje. En este apartado se plantea un caso en el que se requiere aplicar el modelo para una unidad del curso *Desarrollo sustentable*. A continuación se describe el proceso.

En un curso de Desarrollo sustentable, se tiene como objetivo el siguiente: "Al finalizar el curso, los estudiantes habrán realizado una investigación en el área de *sustentabilidad*, a partir de la aplicación de teorías, metodologías, técnicas y herramientas de la investigación científica. Esta investigación debe estar encaminada al estudio y la solución de un problema del medio ambiente que pueda identificarse en el entorno profesional".

En el curso se incluyen cinco o seis unidades de aprendizaje, y en la descripción de la primera de ellas, "Introducción al desarrollo sustentable", se especifica lo siguiente: "En esta unidad de aprendizaje, los estudiantes explicarán las posturas predominantes en el campo del desarrollo sustentable, explicarán el concepto de desarrollo sustentable, y analizarán una comunidad urbana a partir de los conceptos de desarrollo sustentable aprendidos".

Los temas de la unidad son:

1. Orígenes de los problemas ambientales
2. Relación entre ambiente y desarrollo
3. Biodiversidad
4. El problema del cambio climático
5. Conceptos de desarrollo sustentable
6. Introducción a las teorías del desarrollo sustentable

Se propone el análisis de un caso de sustentabilidad como el del rescate del parque ecológico de Xochimilco, en la Ciudad de México.

El interés por analizar el caso de Xochimilco surge de las evidencias del deterioro ambiental en esa zona, y por la necesidad de acelerar el proceso de búsqueda de alternativas sustentables. Para el estudio de este caso, es necesario conocer las definiciones de *desarrollo sustentable*, así como una postura teórica que incorpore elementos que posibiliten esta forma de desarrollo. En todo momento, hay que tener presente que se buscará la satisfacción de las necesidades de las generaciones actuales sin afectar a las generaciones futuras, haciendo uso adecuado del medio ambiente.

Las acciones para lograr el desarrollo sustentable implican frenar el avance de la mancha urbana, rehabilitar la naturaleza de la zona, fomentar valores culturales, remozar el paisaje, utilizar los recursos culturales de la población, y poner en marcha estrategias de comunicación a la altura de la relevancia de un proyecto de este tipo. En esencia, se trata de proponer soluciones en los ámbitos social, ambiental y económico.

Contar con una situación contextual como la enunciada es un elemento sustancial para el diseño de estrategias encaminadas al aprendizaje de esta unidad.

Reflexión en torno al caso:

Analice el caso de esta unidad de aprendizaje y pregúntese: ¿cómo se podría presentar de la mejor manera este caso, con la finalidad de que los estudiantes lo comprendan y participen en su solución? ¿Cómo se podría realizar la inducción a la unidad, tomando en cuenta que se requiere presentar la información esencial para que los estudiantes comprendan el

panorama del tema? ¿Cómo se podría alentar a los estudiantes para que construyan un modelo de conocimiento que les permita comprender y aplicar conceptos generales acerca del desarrollo sustentable? ¿Cómo se podría lograr que los estudiantes reflexionen acerca de este tema, teniendo como base el caso que funciona como contexto de aprendizaje? ¿Qué recursos tecnológicos podrían utilizarse en cada etapa?

Análisis del caso

Con la finalidad de desarrollar una estrategia de diseño instruccional para las actividades de esta unidad, es indispensable dejar en claro, ante todo, que el aprendizaje que se pretende en la unidad requiere de la aplicación de una estructura conceptual: el desarrollo sustentable. El caso que funciona como contexto o situación auténtica será la base para desarrollar el proceso de construcción de conocimiento. En primera instancia, el caso debería documentarse realizando una revisión histórica, así como un diagnóstico de la situación actual, tomando en cuenta las tres dimensiones de análisis que se proponen: social, ambiental y económica. El caso podría presentarse a los estudiantes mediante un video documental, utilizando un recurso como *Photo to movie*, *Slide Show* o una herramienta de presentaciones gráficas. En general, para esta actividad, pueden utilizarse herramientas de la familia de *presentación de contenidos* (véase la tipología de herramientas, capítulo 2).

En cuanto a la inducción al tema, podría utilizarse un recurso que presente los conceptos básicos en sustentabilidad, como un mapa conceptual o algún organizador gráfico similar, con herramientas de la familia de *presentación de contenidos* o incluso de *comunicación sincrónica*. El objetivo de esta actividad sería resumir en un esquema los elementos relevantes para la conceptualización del tema.

En cuanto a la construcción y aplicación de un modelo de conocimiento acerca de la sustentabilidad, es recomendable la combinación de cualquiera de las siguientes actividades: exposición del profesor e investigación de los estudiantes; lectura de textos relevantes y discusión en equipos acerca de los conceptos centrales; indagación por parte de los alumnos y discusión con el profesor de los temas fundamentales. Pueden utilizarse combinaciones de herramientas de presentación, junto con otras de co-construcción colaborativa o comunicación sincrónica.

Acerca de la reflexión, se recomienda organizar una plenaria, con base en la discusión en equipos de trabajo. Para esto pueden realizarse combinaciones de actividades mediadas por herramientas de co-construcción o comunicación con actividades presenciales en el salón de clase (recordemos el aprendizaje mixto, capítulo 1).

Recomendaciones para el aprendizaje de este tema:

Se recomiendan las siguientes actividades adicionales a la revisión del texto del capítulo, ya que podrían agregar elementos de análisis para la planeación de estrategias docentes.

1. *Revisar el curso Web* complementario al libro y realizar las actividades sugeridas.
2. *Reflexionar* acerca del caso presentado. Pensar en cómo podría realizarse el diseño de estrategias de enseñanza y aprendizaje con base en el modelo. Utilizar el formato que se presenta en la siguiente sección.

Recapitulación

En este capítulo se revisaron los elementos considerados en la literatura especializada en el diseño de estrategias de instrucción. Partimos del concepto de diseño instruccional, y revisamos tres importantes aportaciones de la literatura: el modelo 4C, el Star legacy y el de los

principios fundamentales. A partir de estos tres modelos, que intentan promover el conocimiento profundo y combatir el inerte, se propone un cuarto modelo que recupera elementos de la literatura especializada, e incluye un contexto y un proceso de tres etapas para la construcción y aplicación de conocimientos que son relevantes para el contexto. Así pues, se parte de un contexto representativo de una unidad o un curso, lo cual asegura la participación significativa de los estudiantes, en tanto que implica una situación auténtica, y no un espacio abstracto, irrelevante y desvinculado de la realidad.

A partir de las características de la unidad, como su intención educativa (objetivo, propósito, unidad de competencia) y contenidos, se propone el diseño instruccional, siguiendo los lineamientos del modelo que aquí se describe. La tabla 5.1 resume la información que requerimos, y puede utilizarse como formato para la presentación de la estrategia general de instrucción para una unidad de aprendizaje.

Tabla 5.1 Formato de la estrategia general de instrucción para una unidad de aprendizaje

Elemento	Componente	Descripción
Información general de la unidad	Unidad de aprendizaje:	
	Presentación:	
	Propósito:	
C	Contexto de actividad auténtica :	
1	Inducción	
2	Construcción	
3	Reflexión	

En esta tabla podemos resumir los pasos que realizaremos en el proceso de diseño instruccional. Por ejemplo, la unidad del caso planteado se titula "Introducción al desarrollo sustentable"; su presentación puede incluir las características generales de la unidad, en tanto que el propósito u objetivo planteará la especificación de los conocimientos relevantes a fomentar en la unidad. El resto de los elementos a describir en la tabla 5.1, en las celdas inferiores, son los que se describen en el caso analizado anteriormente (contexto, inducción, construcción, reflexión).

En el capítulo 6 se plantean ejemplos específicos de cómo utilizar las diferentes herramientas tecnológicas para el aprendizaje en cada una de estas cinco etapas de instrucción. La arquitectura del diseño instruccional expuesta constituye la base y la guía, mientras que las actividades propuestas nutrirán y cristalizarán la estrategia. Si esta última se implementa de acuerdo con el planteamiento, los resultados de aprendizaje profundo en los estudiantes están garantizados.

Autoevaluación

Responda las siguientes preguntas (si es necesario, consulte el material del capítulo):

1. ¿Cómo podemos definir el diseño instruccional?

2. ¿Qué modelos principales podemos identificar?

3. ¿Qué es una actividad auténtica de aprendizaje?

4. ¿Cuáles son las tres etapas que se sugieren para el aprendizaje profundo?

5. ¿Qué significan las siglas C-1-2-3?

6. ¿Cómo podría usted aplicar el modelo propuesto a una unidad de aprendizaje de su trabajo docente?

Capítulo 6

Aplicación de cuatro familias de estrategias de enseñanza y aprendizaje con tecnologías

El modelo de aprendizaje auténtico contextualizado puede servir de base para el diseño de cursos, unidades o temas de aprendizaje. Representa, además, una guía para que los docentes incorporen el uso de tecnologías digitales, las cuales ofrecen elementos que fomentan el aprendizaje profundo. El modelo contempla el diseño de actividades relacionadas con cuatro familias de estrategias, en cada una de las cuales se recomienda el uso de herramientas tecnológicas digitales complementarias para la aplicación del modelo. En este capítulo se presentan generalidades de un ambiente de aprendizaje en línea (Moodle). También se desarrollan estrategias que ayudarán a planear actividades que contextualizan el aprendizaje, a activar el conocimiento previo de los estudiantes, a construir y aplicar el conocimiento, y a fomentar la reflexión respecto de la experiencia.

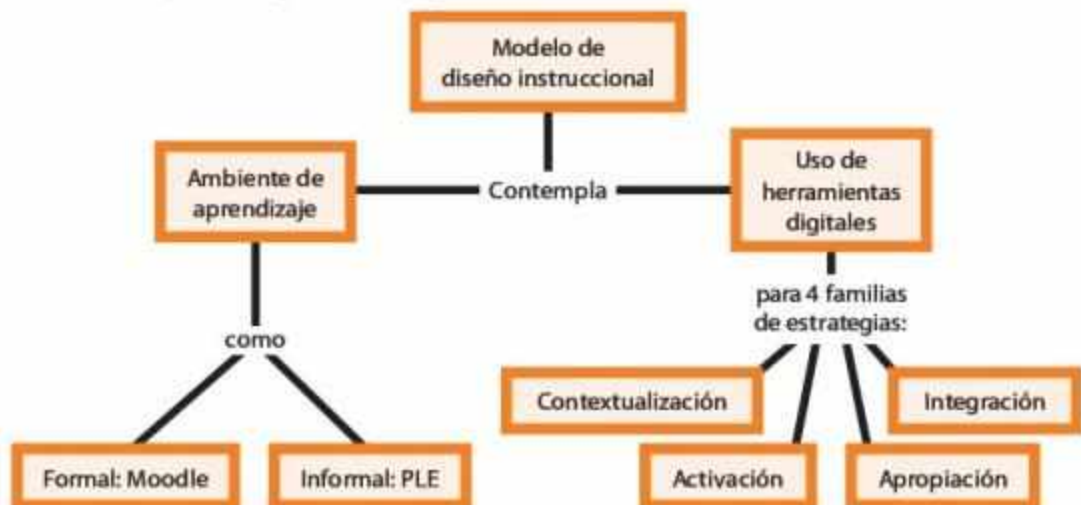


Figura 6.1 El modelo de diseño instruccional permite planear actividades útiles en la construcción de conocimiento

En este capítulo se presenta un conjunto de estrategias docentes para el diseño de actividades de aprendizaje. Para ello, se toma como base el modelo de diseño instruccional de aprendizaje auténtico contextualizado, que se presentó en el capítulo 5, y se propone el uso de herramientas para cada una de las etapas que ahí se mencionan. También se hará referencia a las familias de herramientas tecnológicas para el aprendizaje cuya tipología se presentó en el capítulo 2.

En primera instancia, se desarrollan ejemplos del uso de ambientes de aprendizaje que constituyen la primera familia de la tipología. Posteriormente, se presentan ejemplos del diseño de estrategias que ayudarán a establecer contextos para las actividades auténticas, a inducir y activar el conocimiento, así como a construir y aplicar modelos de conocimiento. Por último, se presentarán estrategias de reflexión e integración del conocimiento. Al describir todas estas estrategias se ilustrarán actividades y herramientas, y se incluirán las instrucciones acerca de cómo utilizar los distintos recursos con ejemplos específicos.

Es importante mencionar que la aplicación del modelo de diseño instruccional propuesto representa un bloque de contenido que, por lo general, permite cubrir una unidad de aprendizaje en un curso de educación media superior o superior. En caso de que se desee desarrollar un curso de una asignatura completa, se recomienda diseñar el resto de las unidades, tomando en cuenta que se parte de un objetivo, para luego efectuar la revisión de los temas de la unidad, realizar actividades de aprendizaje (que pueden constituir evaluaciones formativas) y, al final, utilizar la reflexión como una forma de evaluación sumativa.

Por ejemplo, las evaluaciones formativas podrían ser: **1.** la entrega de resúmenes de lecturas, investigaciones del estudiante, mapas realizados con base en el contenido de la unidad o incluso cuestionarios; y **2.** la entrega de un texto en el que se describa cómo se aplicaría el conocimiento construido en esta unidad a la solución de la actividad auténtica que se presenta al inicio del ciclo.

En cada unidad se pueden planear estas evaluaciones formativas y al final del curso, si es pertinente, podría realizarse una actividad integradora consistente en el desarrollo de un proyecto, o la solución de un caso o problema que abarque los temas que cubren el objetivo del curso.

Es importante que en el diseño tanto de unidades como de cursos completos no se deje de lado la importancia de promover el conocimiento profundo, mediante la integración de actividades auténticas y la aplicación del modelo de diseño instruccional que garantice el conocimiento sólido.

Un ambiente de aprendizaje: Moodle

Ilustraremos los aspectos básicos del trabajo en una plataforma de aprendizaje de uso muy común: Moodle. Se trata de un sistema de administración de cursos (*course management system*, CMS), que es libre y abierto. Esto significa que es una pieza de software gratuita, con una licencia abierta (se descarga en www.moodle.org), y cualquier persona o institución lo puede utilizar, siempre que cuente con una versión instalada en algún servidor Web. Esto último significa que se necesita un servicio de hospedaje Web, que la mayoría de las instituciones educativas poseen o que se puede rentar en empresas de servicios Web. También es posible tener acceso a esta plataforma en servicios gratuitos (habrá que buscar en algún navegador Web; existen varios sitios que ofrecen esta plataforma).

Moodle se utiliza actualmente en decenas de miles de instituciones educativas de todos los niveles, pues se ha convertido en un estándar para la impartición de cursos en línea o mixtos. Un sistema de administración de cursos es una aplicación Web que permite el ingreso del profesor y de los estudiantes mediante claves de acceso y contraseñas, además de ofrecer una serie de herramientas para crear cursos, incluir contenidos y dar acceso a una variedad de herramientas para la entrega de materiales y la participación en actividades, como foros de discusión, cuestionarios, encuestas, publicación de tareas y asignación de calificaciones.

Los docentes, tanto en programas a distancia como en programas mixtos, utilizan de manera extendida este tipo de plataformas. A continuación presentaremos algunos de los procedimientos importantes en el manejo de Moodle.

Ingreso y procedimientos generales

Para ingresar a Moodle, es preciso utilizar un navegador y teclear la dirección Web de la plataforma. Al teclear la dirección, aparecerá una pantalla como la que se observa en la figura 6.2. Entonces habrá que teclear los datos de usuario y contraseña, los cuales permitirán ingresar y ver los cursos que el docente tiene asignados.



Figura 6.2 Pantalla de ingreso a Moodle

Una vez que se teclean los datos de usuario y contraseña, se ingresa a la plataforma. En este caso ilustraremos un curso nuevo (figura 6.3).



Figura 6.3 Curso nuevo, por configurar en Moodle

Existen varios tipos de usuarios, pero en este caso revisaremos al usuario *docente*, quien tiene privilegios de modificación de los cursos. En el margen izquierdo de la figura 6.3 se observan herramientas de uso común para el docente, como la revisión de participantes, donde podrá consultar los nombres de los estudiantes inscritos, así como su última fecha y hora de ingreso. También es posible visualizar el progreso de las actividades que realizan los estudiantes. En el caso específico mostrado, se observa un vínculo a *Foros*, ya que no hay actividades programadas aún, excepto un foro de Novedades del curso, el cual se genera automáticamente. Asimismo, hay una serie de herramientas de administración del curso, algunas de las cuales se describirán más adelante.

Para iniciar la edición del curso, lo primero que se requiere es elegir el botón *Activar edición*, ya que con esta opción se abren las posibilidades de manejar contenidos para el curso.



Figura 6.4 Curso en modo activo de edición

La figura 6.4 muestra el espacio del curso en modo activo para edición, en el cual existen varios iconos que pueden activarse para generar cambios en el contenido. En la parte superior de la figura se observa el rótulo *Diagrama de temas*. En realidad, este diagrama incluye los contenidos con los que se trabajará en el curso. Podemos observar que hay varias celdas de contenido; la primera de ellas incluye varios elementos, de los cuales describiremos algunos. Por ejemplo, la pequeña mano con un lápiz indica que, al activar el icono, se estará editando el contenido de esta zona; en este caso se incluirán elementos de introducción al curso. Abajo se observa el icono de un foro, con dos caras encontradas y con el texto *Novedades*. Este es un foro que se abre de manera predeterminada al crear el curso, y tiene la función de dar noticias a los estudiantes acerca del curso. A la derecha del foro aparecen iconos que permitirán: a) mover a la derecha, b) mover hacia arriba o abajo, c) editar el foro, d) borrar el foro, e) mostrar u ocultar el foro, y f) manejar equipos.

Edición del curso, agregar texto

En el modo activo de edición, el primer paso para dar forma al contenido de un curso será activar el icono de la mano; de esta forma, se podrá agregar el texto introductorio al curso. Al activar este elemento aparecerá la pantalla que se muestra en la figura 6.5.



Figura 6.5 Pantalla típica de edición de texto en Moodle

Como se observa, esta pantalla permitirá editar texto; en la parte superior se cuenta con barras de herramientas que permitirán dar formato al mismo. A la derecha se muestra el ejemplo de un texto de bienvenida al curso que podríamos agregar aquí. La figura 6.6 muestra la vista de este contenido introductorio desde un perfil de estudiante. Para ver el perfil de estudiante, es necesario activar la opción *Cambiar rol a...* (véase la figura 6.3), y elegir *Estudiante*. Para continuar editando el curso, se deberá elegir, en la zona superior derecha, la opción *Volver a mi rol normal*, y después *Activar edición* nuevamente. Cabe mencionar que para ver la pantalla que aparece en la figura 6.6 fue necesario ocultar el foro, haciendo clic en el icono del ojo, ubicado en la parte derecha, en la línea que incluye el icono del foro.

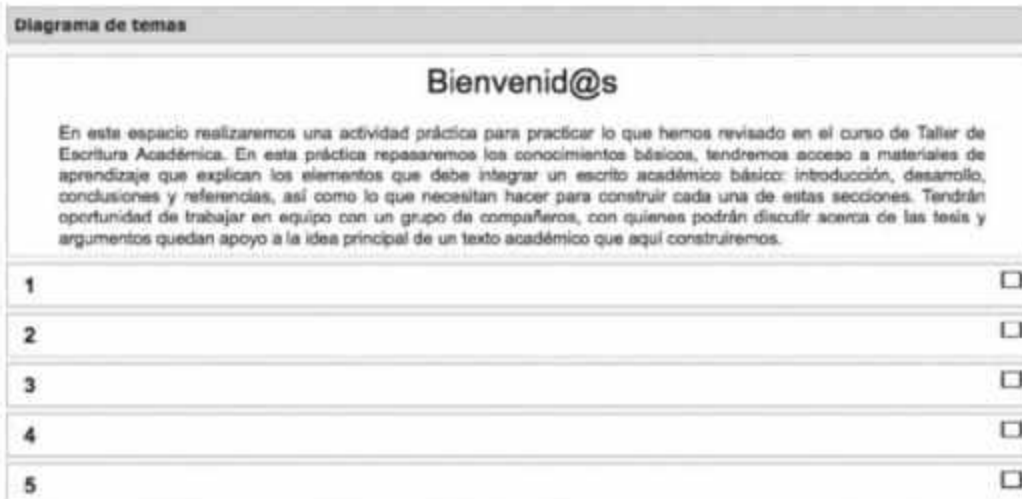


Figura 6.6 Contenido inicial en Moodle

Agregar recursos de contenido

Uno de los recursos que se utilizan con frecuencia en Moodle es el de las páginas Web, que se incluyen en el contenido y se ejecutan mediante un vínculo. Ahora agregaremos una con el objetivo de este Taller. Para ello, con el modo de Edición activo, en la misma celda inicial del espacio del curso, se activa el botón *Agregar recurso* (véase la figura 6.7) y se elige la opción *Editar una página Web*. Como resultado, aparecerá la pantalla que se muestra en la figura 6.8.



Figura 6.7 Agregar una página Web

The screenshot shows the 'Agregar Recurso' (Add Resource) form in Moodle. The form is divided into several sections: 'Ajustes generales' (General settings), 'Editar una página web' (Edit a web page), 'Ventana' (Window), and 'Ajustes comunes del módulo' (Common module settings). Annotations with arrows point to specific fields and buttons:

- Nombre:** A text input field. Annotation: 'Incluir el nombre del recurso, como aparecerá en la pantalla principal' (Include the name of the resource, as it will appear on the main screen).
- Resumen:** A rich text editor. Annotation: 'Redactar el resumen del recurso. Este texto es opcional' (Edit the resource summary. This text is optional).
- Texto completo:** A rich text editor. Annotation: 'Contenido de la página Web que se está creando. Puede ser texto e imagen' (Content of the Web page being created. It can be text and image).
- Ventana:** A dropdown menu. Annotation: 'Esta página aparecerá en la misma ventana o en una nueva' (This page will appear in the same window or in a new one).
- Guardar cambios:** A button at the bottom. Annotation: 'Al concluir de agregar el contenido, guardar los cambios' (After adding the content, save the changes).

At the bottom right, there is a small note: 'En este formulario hay campos obligatorios' (This form has required fields).

Figura 6.8 Formulario para agregar un recurso para el aprendizaje.

La figura 6.8 muestra un formulario que se utilizará de manera estándar en Moodle para incluir contenido. Como se observa, en la parte superior se agregará el nombre del recurso, en este caso, la palabra *Objetivo*, ya que es esto lo que deseamos añadir. En el segundo campo podemos incluir un texto breve que resume la función del recurso. A continuación tecleamos *Objetivo del taller*, y así pasaremos al tercer campo, en el cual habrá que escribir el texto completo del objetivo. En primera instancia, teclearemos la palabra *Objetivo*, damos *Enter* y posteriormente escribimos: *En esta actividad práctica, los estudiantes trabajarán en equipos para redactar un escrito académico. El proceso se realizará en tres fases: planeación,*

producción y revisión del escrito. Para ello, aplicarán conocimientos acerca de los elementos que se requieren en un texto, el cual, una vez terminado, incluirá introducción, desarrollo, conclusión y una lista de referencias. En la sección de Ventana, activaremos el botón que se señala, y elegiremos la opción Nueva ventana. Esto hará que cuando los estudiantes activen el vínculo del objetivo, este se presente en una ventana adicional, que se mostrará encima de la ventana principal del curso. Finalmente, elegiremos el botón Guardar cambios.



Figura 6.9 Resultado de agregar un recurso a la página principal del curso

La figura 6.9 muestra el resultado del procedimiento ilustrado. Como se observa, aparece un vínculo al objetivo, y al activarlo se despliega una ventana en la que se incluye el contenido. El procedimiento para agregar cualquier otro recurso es muy similar. Otra operación frecuente en Moodle es la de agregar algún archivo. En este caso será necesario elegir, de entre la lista de recursos (figura 6.7), la opción *Enlazar un archivo o una Web*. El resultado será un formulario parecido al que se describió antes, con la diferencia de que en este caso aparecerá un vínculo para indicar el archivo que deseamos tener disponible. La figura 6.10 lo muestra: al inicio será preciso incluir el nombre, el cual, a la vez, se convertirá en un vínculo en la pantalla principal del curso, al igual que el objetivo. En el espacio del resumen, opcionalmente se indica el tipo de recurso que estamos generando, y abajo, hay que activar con el mouse el botón *Elija o suba un archivo*; como resultado, aparecerá el cuadro de diálogo que se muestra debajo de este botón, en la misma figura. Al activar el botón *Subir un archivo* aparecerá un cuadro con acceso a las carpetas y los archivos de los discos locales de la computadora; será necesario elegir el archivo deseado y concluir la orden.

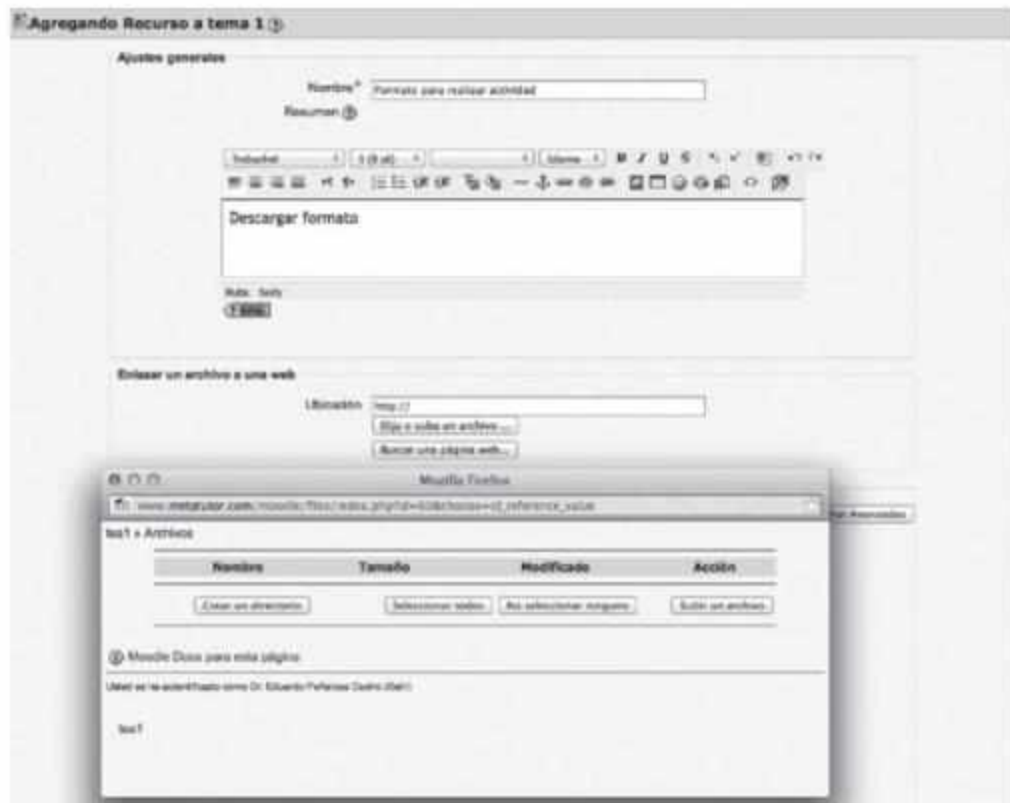


Figura 6.10 Se agrega un archivo a la página principal del curso

Programar una actividad

Existen dos actividades muy utilizadas en Moodle: crear un espacio para que los estudiantes publiquen algún archivo (por ejemplo, un ensayo o texto con un procesador de palabras), o bien, crear un foro de discusión para la realización de tareas en equipo. Existe una gran variedad adicional de actividades, pero solo cubriremos estas dos como ejemplos.

Para crear un foro, es necesario presionar el botón *Agregar actividad* (véase de nuevo la figura 6.7) y, a partir de la lista que aparece, se elige *Foro*. Como resultado aparecerá un formulario como el que se muestra en la figura 6.11, donde se observan elementos comunes con los otros formularios que se han presentado. Es necesario incluir el nombre del foro, así como elegir el tipo de este entre las opciones: *Cada persona plantea un tema*, *Debate sencillo*, *Foro de preguntas y respuestas* o *Foro general*. Después de elegir el tipo de foro deseado, se escribe la introducción al mismo y las instrucciones, así como las preguntas o los temas de discusión, en el campo para tal efecto en la figura 6.11. Asimismo, es posible especificar si se desea que el foro esté abierto solamente durante ciertas fechas, como se observa; al final se guardan las especificaciones y se regresa al curso.

Agregando Foro a tema 1

Ajustes generales

Elige el tipo de foro deseado (recomendado el foro para uso general) → **Nombre del foro*** → Incluir el nombre del foro, como aparecerá en la pantalla principal

Tipo de foro (dropdown menu)

Introducción* (text area) → Escribir la introducción al foro, instrucciones o preguntas a discutir

Rich text editor toolbar

¿Forzar la suscripción de todos? (dropdown menu)

¿Leer rastro de este foro? (dropdown menu)

Tamaño máximo del archivo adjunto (dropdown menu)

Calificación

Permitir la calificación de los mensajes (checkbox)

Calificación (dropdown menu)

Restringir las calificaciones a mensajes asociados en este período:

Desde (date picker) → **Hasta** (date picker) → Programar la apertura y cierre del foro, para restringir acceso

Umbral de mensajes para bloqueo

Período de tiempo para bloqueo (dropdown menu)

Umbral de mensajes para bloqueo (dropdown menu)

Umbral de mensajes para advertencia (dropdown menu)

Ajustes comunes del módulo

Modo de grupo (dropdown menu)

Visible (checkbox)

Guardar cambios (button) **Cancelar** (button)

En este formulario hay campos obligatorios

Figura 6.11 Creación de un foro

El resultado de un foro se presenta en la figura 6.12, la cual corresponde a una actividad de un curso universitario real. En este caso, los estudiantes expresaron sus puntos de vista respecto de un asunto relacionado con la organización del trabajo.

La otra actividad que consideramos importante mencionar es la que se relaciona con la creación de una tarea en la cual los estudiantes publicarán un archivo. Esto es, desarrollarán algún trabajo como un documento de texto, una presentación o cualquier otro archivo. Para esta actividad es necesario elegir nuevamente el botón *Agregar actividad*, y posteriormente seleccionar la opción *Subir un solo archivo*. Como resultado, aparecerá un formulario que también tiene elementos en común con los que hemos descrito, pero se distingue porque incluye la posibilidad de que los estudiantes suban un archivo. La figura 6.13 muestra el formulario en cuestión e incluye una serie de indicaciones que permiten identificar las funciones de los elementos más importantes del mismo.



Figura 6.12 Imagen del foro

4 Agregar Tarea a tema 1

Ajustes generales

Nombre de la tarea*

Descripción*

Calificación

Explotable ☐ ☐ January ☐ 2023 ☐ 01 ☐ 00 ☐ Desactivar

Fecha de entrega ☐ ☐ February ☐ 2023 ☐ 02 ☐ 00 ☐ Desactivar

Región en la que se realizará

Subir un video externo

Permitir reaviso ☐ ☐ No

Alarms de email a los profesores ☐ ☐ No

Tamaño máximo

Ajustes avanzados del módulo

Modo de grupo ☐ ☐ Grupos de trabajo ☐ ☐ No

Visual ☐ ☐ No

Annotations:

- Insertar el nombre de la actividad, como se desea que aparezca en pantalla
- Escribir la descripción del tipo de trabajo que se espera publicar
- Programar la apertura y cierre de actividad y restringir acceso
- Al concluir de agregar el contenido, guardar los cambios

El video permitido por campo obligatorio

Figura 6.13 Espacio para que los estudiantes publiquen un trabajo

Finalmente, en la figura 6.14 se muestra un curso completo y se incluyen diversos elementos como los que se describen en este apartado.

The screenshot shows a Moodle course interface. The top navigation bar includes the Moodle logo and the course title 'Práctica de Escritura Académica'. The left sidebar contains several menu items: 'Personas' (with 'Participantes'), 'Actividades' (with 'Cuestionarios', 'Foros', 'Recursos', 'SCORM', 'Tareas', 'Wiki'), 'Buscar en los foros', 'Administración' (with 'Activar sesión', 'Configuración', 'Agregar roles', 'Sitios', 'Copia de seguridad', 'Reservar', 'Importar', 'Reinstalar', 'Informes', 'Preguntas', 'Exámenes', 'Archivos', 'Certificaciones', 'Desactivar en UEA TLA'), and 'Categorías' (with 'Evaluación', 'Aprendizaje en línea', 'Cursos nuevos', 'Andrés', 'comunicación', 'comunicación', 'Taller de escritura', 'Marketing', 'Investigación y estadística', 'Derecho', 'Formación de Formadores', 'Proceso en Psicología', 'Escritura Académica', 'Derechos IHAIC', 'Recursos', 'Tutoría de la escritura').

The main content area is titled 'Diagrama de temas' and features a large banner for 'Práctica de Escritura Académica'. Below the banner, a welcome message 'Bienvenido' is displayed, followed by a detailed description of the course activities and resources. The course content is organized into three main sections, each with a numbered header and a list of activities and resources:

- 1. Antecedentes**
 - Primera actividad:
 - Información de esta actividad introductoria
 - Introducción a los escritos académicos
 - Publicar "formato de elección del tema"
 - Recursos:
 - Lecturas del tema de "Impacto de las tecnologías"
 - Lecturas del tema de "Globalización, cultura y comunicación"
 - Formato de elección del tema
- 2. Planeación del escrito académico**
 - Segunda actividad: planeación del escrito académico
 - Información de la actividad de Planeación del escrito académico
 - Tutorial: Pasos para la planeación del escrito académico
 - Foro: construcción conjunta de la lista de ideas importantes
 - Wiki: agrupación de ideas importantes de los textos revisados
 - Publicar "formato de recuento de información"
 - Recursos:
 - Formato de recuento de información
- 3. Construcción colaborativa del escrito**
 - Tercera actividad: construcción colaborativa del escrito académico
 - Actividades de construcción colaborativa del escrito académico
 - Tutorial: construcción de un escrito académico argumentativo
 - Relación de la revisión bibliográfica
 - Construcción del escrito

Figura 6.14 Curso con todos sus contenidos en la plataforma Moodle

Como se aprecia, los cursos constan de dos grandes tipos de elementos: los recursos (como lecturas, tutoriales, presentaciones, diagramas, etcétera) y las actividades (como foros, wikis, publicación de archivos, cuestionarios, etcétera).

Una vez que hemos expuesto algunas generalidades en el manejo de un ambiente de aprendizaje de uso muy extendido como Moodle, a continuación presentaremos cuatro grandes familias de estrategias de enseñanza y aprendizaje con tecnologías. En primera instancia se desarrollan algunas estrategias que permiten establecer un contexto para el aprendizaje, con la finalidad de que los estudiantes den sentido a su participación en el proceso de aprendizaje.

Estrategias de establecimiento del contexto de aprendizaje auténtico

El aprendizaje auténtico es un proceso de construcción de conocimiento significativo y, además, relevante para un contexto. A partir del aprendizaje auténtico, los estudiantes son capaces de participar o contribuir a la solución de situaciones, ya sea que se trate de problemas, casos, proyectos, preguntas, cuestionamientos o dilemas que requieran de alguna solución y que forman parte de la realidad cotidiana.

Para que ocurra este tipo de aprendizaje, los estudiantes deben participar en una tarea que plantee desafíos para la inventiva y la creatividad, que ofrezca oportunidades para realizar actividades complejas y que, de preferencia, implique situaciones reales. El trabajo se realizará en colaboración.

El uso de herramientas tecnológicas ayuda en el aprendizaje auténtico, ya que permite amplificar, extender o incluso reorganizar la cognición, con lo cual es posible construir realidades y resolver tareas desafiantes. En suma, se busca que los estudiantes aprendan conocimientos y habilidades en contextos que reflejen la forma en que el conocimiento sería útil en la vida real. Definitivamente, las tecnologías son útiles para representar este tipo de situaciones. Lo que los estudiantes aprendan en tales representaciones o simulaciones podrá aplicarse a situaciones donde se requiere el desempeño competente, basado en conocimientos y habilidades sólidos, siempre y cuando las tareas y las interacciones se diseñen con cuidado.

Para generar un contexto de aprendizaje se recomiendan algunas herramientas multimedia, ya que se ha demostrado que el uso de imágenes fijas o en movimiento y narrativas orales conduce a buen nivel de comprensión de los mensajes, además de que es una base adecuada para el planteamiento de situaciones auténticas al inicio de un ciclo de aprendizaje. Se recomiendan los siguientes pasos para construir un producto multimedia que represente contextos o situaciones auténticos:

1. Realice un análisis del objetivo de aprendizaje, así como de los tipos de conocimientos que se requieren en la unidad o el tema de aprendizaje. Por ejemplo, tal vez se requieran conocimientos teóricos o habilidades procedimentales.
2. A partir de lo anterior, identifique un problema, caso, proyecto, dilema, acertijo, o bien, una situación que requiera una solución mediante la aplicación de los conocimientos y las habilidades relevantes para una unidad de aprendizaje.
3. Con base en el conocimiento experto del tema, elabore un guión para la creación del producto multimedia.

En la tabla 6.1 se muestra un guión de este tipo, que se refiere a un caso de psicología clínica. El caso que se presenta forma parte de un curso de evaluación en psicología clínica, en el cual los estudiantes deberán presentar un proyecto a partir del caso. De acuerdo con el conocimiento de la evaluación clínica en psicología, los estudiantes deberán tomar una serie de decisiones acerca de las áreas que se podrían sondear, la forma como debería estructurarse una entrevista, el tipo de datos que se requieren del paciente y las tareas que conviene encomendarle para enriquecer la evaluación.

Tabla 6.1 Guión para realizar el producto multimedia del contexto o de la situación auténtica

Secuencia	Imagen	Audio
1. Presentación del caso	Fotografía fija de un paciente clínico	Octavio tiene 34 años y está casado desde hace 10, es técnico de automóviles; tiene dos hijos, uno de 8 años y otro de 5. Acude a solicitar consulta psicológica por recomendación de un médico internista.
2. Queja principal	Foto o video del paciente en actitudes de ansiedad	El paciente refiere que desde hace ocho meses se siente muy mal y que en ocasiones ha experimentado las siguientes sensaciones: vértigo, taquicardia, temblores, respiración entrecortada y sudoración en las manos. Además, siente miedo de morir y de que la gente a su alrededor presencie su muerte.
3. Antecedentes	Secuencia de 3 o 4 fotografías del paciente relacionadas con el relato	Menciona que la primera vez que experimentó estas sensaciones fue un día que su esposa no pudo llevar a su hijo de 8 años a la escuela y él lo llevó. Al llegar a la puerta y ver a las madres de los otros niños comenzó a sentirse mal, decidió subirse a su auto y esperar a sentirse mejor. En primera instancia pensó que tal vez se le había bajado la presión y consultó al médico que presta sus servicios en la empresa donde trabaja. Se hizo análisis, pero resultaron normales. En otra ocasión volvió a tener esa sensación en medio de un embotellamiento de tránsito. Experimentó sudoración, taquicardia, respiración entrecortada y miedo de morir. Visitó a otros médicos, quienes tampoco detectaron problemas físicos. El último médico recomendó que consultara a un psicólogo.

continúa

continuación

Secuencia	Imagen	Audio
4. Consulta psicológica	Secuencia de fotografías del consultorio psicológico	En el consultorio del psicólogo, Octavio mencionó que ha presentado los mismos síntomas en espacios como su trabajo, el parque, el cine, el supermercado, o cuando ha tenido que viajar en transporte público. Menciona que ha sufrido accidentes menores en el trabajo, como quemaduras o cortaduras, y esto lo atribuye a la falta de atención por estar pensando en que le sobrevendrá otra vez el malestar. Tiene miedo de morir y de dejar solos a sus hijos, pues considera que su esposa no podría sacarlos adelante y darles educación. Octavio no quiere que se repita la situación que vivió de niño, pues su padre se fue del hogar cuando él tenía tres años, por lo que desde muy pequeño tuvo que trabajar para ayudar con los gastos de su casa. Considera que tuvo carencias económicas y afectivas. Actualmente dice que está preocupado porque su jefe inmediato observó que su desempeño ha disminuido sensiblemente, y le advirtió que tenía que resolver sus problemas personales si no quería verse afectado laboralmente. Su esposa también ha notado el cambio y se lo reprocha constantemente. Indica que en 10 años nunca habían tenido problemas como ahora.
5. Situación por resolver: reto	Fotos de situaciones hospitalarias, pacientes	Ante esta situación, Octavio se siente muy angustiado, y menciona que actualmente su vida está llena de problemas: hace un año su mamá murió de un infarto, y hace ocho meses su hermana menor murió en el trabajo de parto. Por estas razones, tiene mucho miedo de que le sigan sucediendo desgracias de este tipo; de morir inesperadamente y dejar desprotegida a su familia.
6. Instrucciones	Imagen fija, de fondo: <i>collage</i> de gráficas, hojas de registro, terapeuta haciendo una evaluación. Baja opacidad. Texto de las preguntas conforme se plantean.	¿Qué datos necesita obtener el terapeuta? ¿Cuál puede ser una hipótesis a seguir en el caso? ¿Qué instrumentos de evaluación podrían ser útiles en este caso? ¿En qué situaciones se recomienda obtener los datos del caso? ¿Qué información se requeriría de la esposa? ¿Qué información se requeriría del jefe?

4. Utilice los medios necesarios. Por ejemplo, videos, fotos, cintas de audio, de acuerdo con lo que se especifica en el guión.
5. Desarrolle el material multimedia con base en el guión, utilizando los medios generados.

Es muy importante que la historia que se plantea cree un contexto significativo para la solución de problemas, y que no se incluya el final de la historia, ya que los estudiantes tendrán que sugerir una solución. También es importante que el formato sea narrativo; esto es, que se relate la situación de manera que el estudiante se interese. También es indispensable que los estudiantes cuenten con los elementos suficientes para solucionar el problema, de modo que el resultado sea exitoso.

Creación de un material multimedia con base en fotos fijas

Ilustraremos esta estrategia con ayuda de una herramienta de software denominada *Fotos narradas*. Es una aplicación para Windows, que no reside en Internet, sino que se descarga y ejecuta en una computadora. Existen aplicaciones equivalentes para computadoras Macintosh, como iMovie.

Para descargar la aplicación Fotos narradas, hay que realizar lo siguiente:

1. *Ingrese al espacio de descarga de programas de Microsoft.* Para ello, visite www.microsoft.com y ahí dirijase al *Centro de descargas* en español. Descargue el programa, siguiendo las instrucciones que ahí aparecen.
2. *Ejecute el programa.* Aparecerá el siguiente cuadro de diálogo, donde es preciso elegir *Iniciar una narración nueva* y luego *Siguiente*, como se muestra en la figura 6.15.



Figura 6.15 Pantalla inicial del programa Fotos narradas

3. **Importe imágenes.** La figura 6.16 muestra la pantalla de importación de fotografías. En ella se observa que será preciso activar el botón *Importar imágenes*; como resultado, aparecerá una ventana con acceso al sistema de archivos de la computadora. En esta ventana buscaremos las imágenes que nos interesa incluir en el archivo multimedia. Podemos elegir una por una o varias a la vez; de esta forma, obtendremos en la parte inferior de esta ventana una serie de imágenes que aparecerán en la secuencia que se observa. En caso de que deseemos modificar el orden, basta con arrastrar las imágenes al sitio de interés, y si queremos incluir efectos particulares de transición, podemos activar el botón derecho del mouse mientras nos colocamos encima de la imagen que deseamos modificar; entonces habrá que elegir la opción *Edición – Agregar efecto*.



Figura 6.16 Importación de imágenes en Fotos narradas

Cuando se cuente con las imágenes necesarias para el producto multimedia, es necesario activar el botón *Siguiente*.

4. **Incluya textos.** El siguiente paso será incluir algún título para alguna o algunas de las imágenes. En la figura 6.17 se presenta un ejemplo; se incluye el texto en el campo de la derecha y se puede dar formato utilizando los botones que, para esa finalidad, se encuentran en la parte superior de dicho campo.



Figura 6.17 Inclusión de textos en las imágenes

5. **Incluya voz narrativa.** En este paso, el programa hace posible que el usuario grabe su voz e incluso que agregue el texto que está grabando, como guía para la locución.



Figura 6.18 Inclusión de grabación de voz narrativa

La figura 6.18 muestra la pantalla para grabar la voz. Solo será necesario copiar y pegar el texto que se leerá en la locución (opcional), para luego activar el botón circular, con un punto rojo en el centro; de esta forma, iniciará la grabación. Cabe mencionar que la extensión del mensaje determinará el tiempo de exposición de cada imagen. Al concluir las grabaciones, elija *Siguiente*.



Figura 6.19 Inclusión de grabación de voz narrativa

6. *Agregue música de fondo.* Como complemento, es posible agregar música de fondo. La figura 6.19 muestra esta pantalla, en la que puede seleccionarse música disponible en la computadora del usuario; también es posible crear música, eligiendo una serie de parámetros, como género, estilo, instrumentos y ambientes. Existe un control de volumen para este fondo musical. Al concluir, es necesario elegir *Siguiente*.
7. *Guarde la narración.* El resultado será un video, el cual podrá reproducirse localmente o publicarse en Internet. En la pantalla que se muestra en la figura 6.20, es recomendable elegir la primera opción del cuadro *Actividades*, la cual guardará la narración para reproducirla en el equipo. Seleccione esta opción, agregue un nombre para el archivo y después elija *Siguiente*. El video se generará y a continuación aparecerá la pantalla de la figura 6.21.



Figura 6.20 Pantalla para guardar el archivo

8. **Ejecute el video con la narración.** La figura 6.21 muestra la pantalla final. Elija la opción **Ver la narración**. Es recomendable guardar el proyecto, para que en el futuro pueda modificarlo si así lo desea. Hay un botón en la parte inferior para tal efecto.



Figura 6.21 Finalización y ejecución de la narración con base en fotografías

Publicación del material en YouTube

Es recomendable publicar la presentación fotográfica o video en *YouTube*, ya que así podrá visualizarse desde cualquier sitio e incluirse en espacios de aprendizaje como Moodle. Para publicar la presentación en YouTube, deberá realizar lo siguiente:

1. **Pasos preliminares.** Cuando se desea publicar videos en YouTube, es necesario tener una cuenta de usuario. Si no la tiene, deberá registrarse (www.youtube.com) y posteriormente ingresar con su nombre de usuario y contraseña. Al hacerlo, en la pantalla de YouTube aparecerán sus datos y un menú que incluye la opción *Subir video*.



Figura 6.22 Pantalla para publicar videos en YouTube.

2. **Publicación del video.** Luego de elegir la opción *Subir video*, haga clic en el botón *Seleccionar archivos de tu ordenador*. Elija el nombre del archivo del video, el cual tendrá extensión *.wmv* porque este es el formato de Windows Media Video que se genera con las herramientas de Microsoft; YouTube acepta este formato, entre muchos otros de los más frecuentes en videos (*.mov*, *.avi*, *.mp4*). La figura 6.22 muestra la pantalla que aparece en la publicación del video.
3. **Observe el video.** El video generado se guardará en el canal de YouTube que tiene todo usuario registrado. Para verlo, habrá que elegir el botón donde se encuentra su nombre de usuario en el sitio de YouTube; entre las opciones que aparecen, elija *Mi canal*, donde se listan los videos que usted ha publicado. Otra manera de ver el video es buscarlo por título y elegirlo de entre la lista de resultados.



Figura 6.23 Pantalla de publicación de video



Figura 6.24 Se inicia el video en YouTube

4. *Comparta el video.* Para compartir algún video de YouTube, es necesario ubicarlo en pantalla, activar el botón *Compartir* y copiar el código que aparezca. Por ejemplo, puede publicarse en redes sociales o enviarse por correo electrónico, entre otras opciones.

Una vez realizado lo anterior, se recomienda iniciar el ciclo de aprendizaje descrito por el modelo de diseño instruccional que se presenta en el capítulo 5. El primer grupo de estrategias nos ayuda a presentar la información preliminar para que el estudiante centre su atención y aplique su conocimiento previo, de manera que se facilite el aprendizaje del tema. A continuación presentamos esta primera forma de estrategias, así como una herramienta tecnológica que permite cristalizar una actividad.

Estrategias de activación o presentación de conocimientos

Como se indicó, una estrategia general para iniciar la cobertura de una unidad o un tema de un curso es la presentación o activación de los conocimientos previos. La intención de esto es que los estudiantes relacionen los contenidos que se presentan con lo que ya saben, o bien, con una estructura general introductoria al tema. Investigadores importantes como David Ausubel (2000) o Richard Mayer (2008) han estudiado la influencia de los materiales introductorios en etapas iniciales del proceso de enseñanza y aprendizaje, los cuales se conocen como *organizadores previos*.

En caso de que los estudiantes no cuenten con conocimientos del tema por aprender, es necesario generar un *organizador expositivo*, esto es, una pieza de información que plantea los elementos básicos que componen el tema de aprendizaje. Por ejemplo, si el tema en cuestión es “la sociedad del conocimiento”, podría crearse una presentación que incluya la definición, los conceptos fundamentales de los que se podría conformar y las relaciones entre dichos conceptos. Un organizador expositivo puede construirse únicamente con textos, como resúmenes o párrafos breves, o bien, con preguntas iniciales que despierten la atención hacia ciertos aspectos del tema; sin embargo, lo más recomendable es utilizar combinaciones de gráficos y textos que ilustren los elementos del tema y sus relaciones.

Un *organizador comparativo* tiene la función de activar los conocimientos previos del alumno, a partir de la comparación entre lo que conoce y el tema que está a punto de estudiar. Por ejemplo, si se estudiaron ya las teorías del conocimiento, y en la siguiente unidad se estudiarán las teorías del aprendizaje, un organizador comparativo podría presentar comparaciones entre ambas teorías, con base en el uso de textos, gráficos o una combinación de estos.

Algunos recursos que permiten la construcción de organizadores previos son: mapas conceptuales, mapas mentales, redes conceptuales, diagramas de causa-efecto, líneas de tiempo, organigramas, diagramas de flujo, párrafos que resumen ideas generales o preguntas iniciales básicas.

Es posible construir organizadores previos con ayuda de software de presentaciones como PowerPoint (Windows) o Keynote (Mac), o bien, con algún software disponible en la Web para fines similares, como Slide Show o Prezi. También se podría utilizar software para crear historias narradas mediante voz con apoyo de fotografías o imágenes fijas, como Photo Story (Windows) o iMovie (Mac), o alguna herramienta de comunicación asincrónica en línea, como Skype o la herramienta de audio/videoconferencia de Gmail. También existen herramientas de creación de mapas mentales (Mind manager) o de mapas conceptuales (CMap).

Construcción de un diagrama con LucidChart

Para ilustrar el uso de una herramienta de este tipo, presentaremos un ejemplo de cómo crear un diagrama básico con ayuda de LucidChart, una herramienta que tiene una versión libre y gratuita. Ingrese a <http://www.lucidchart.com>; ahí encontrará una aplicación que permite la creación en línea de dibujos, mapas mentales, diagramas de flujo, organigramas y diagramas para desarrollo de software. Al ingresar a este sitio será necesario que se dé de alta. Para ello, deberá activar la opción *Sign up*, aparecerán opciones de paga y una gratuita. Se recomienda que utilice esta última en el presente ejercicio.

Anote los datos que se solicitan (nombre, apellido, usuario, contraseña y correo electrónico). Aparecerá la pantalla que se muestra en la parte superior de la figura 6.25, donde deberá teclear su nombre usuario y contraseña, y activar el botón *Sign in* (1). Como resultado, aparecerá la pantalla de la aplicación, que se muestra en la parte central de la misma figura. La imagen muestra una mano que señala hacia la opción *New Document* (2), la cual, al ser activada, hará que surja una pantalla con las categorías de gráficos que pueden crearse (3), así como las plantillas a elegir (4). Después de seleccionar estas opciones, se activa el botón *Start Drawing* (5).

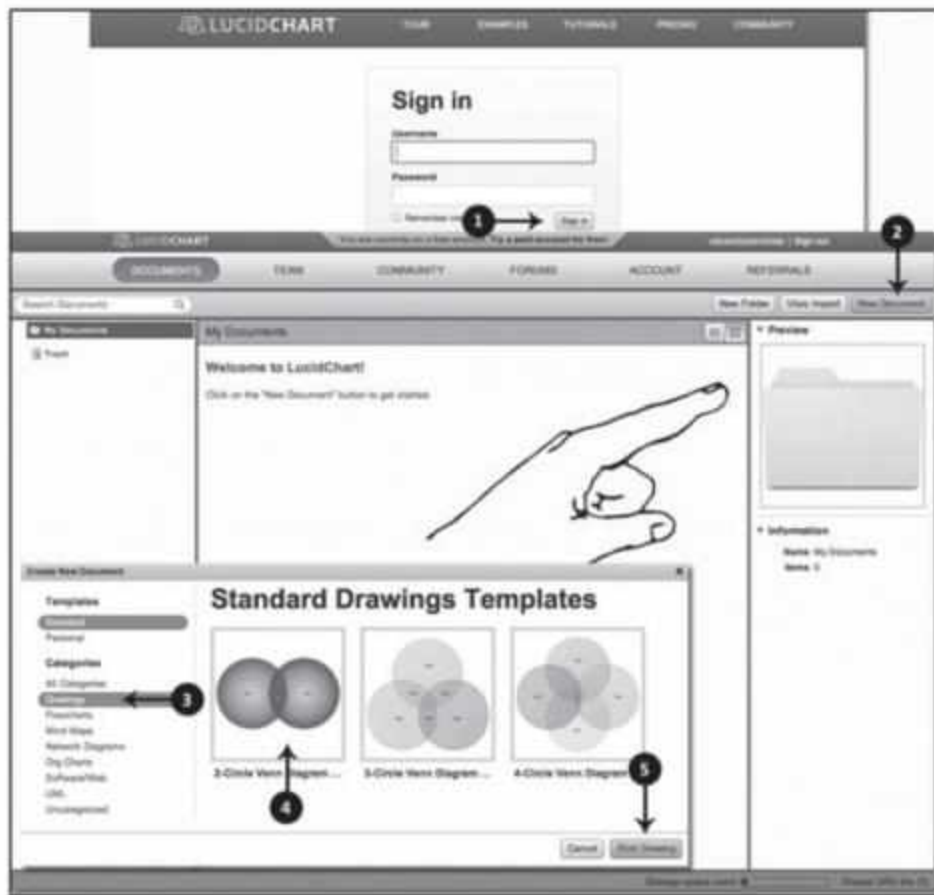


Figura 6.25 Pantallas de ingreso a LucidChart

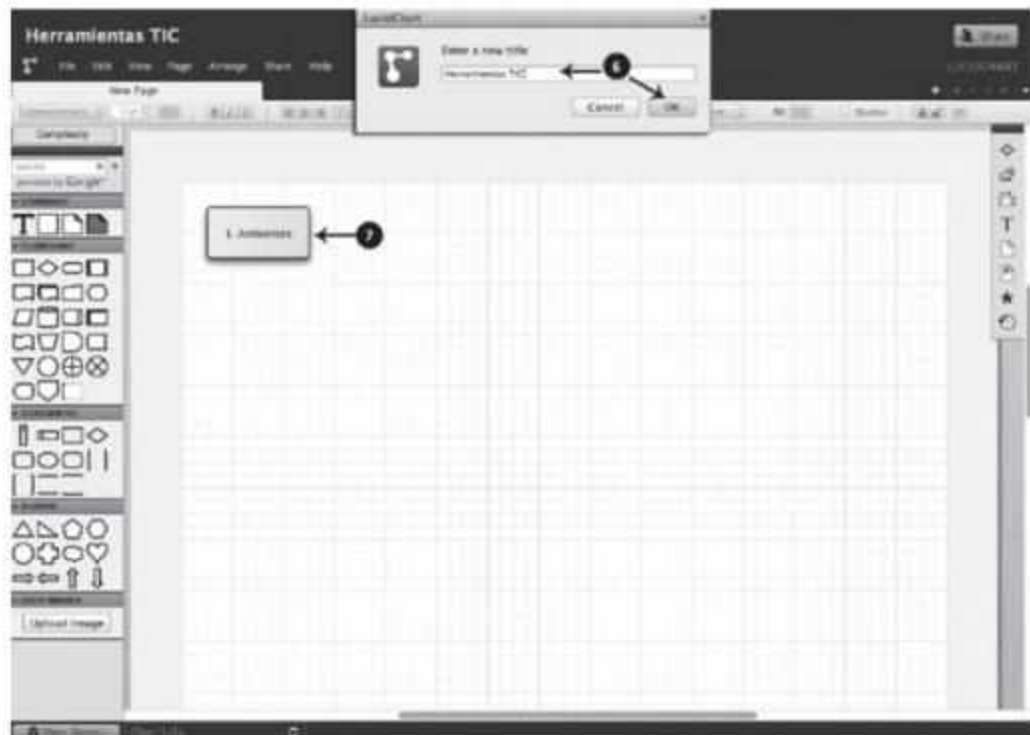


Figura 6.26 Inicio del trabajo de creación de un diagrama

Como se muestra en la figura 6.26, después de activar la opción de creación de un documento, aparecerá un cuadro en el cual será necesario teclear el nombre del nuevo archivo (6); desde este momento, usted podrá arrastrar con el mouse, desde la zona del margen izquierdo, las figuras que desee incluir en el diagrama (7).

El resto del trabajo consistirá en arrastrar las figuras y los textos que se requieran, y completar el diagrama. En caso de que se requiera unir con flechas algunas figuras del diagrama, basta con acercar el cursor del mouse a los puntos que se desee; entonces aparecerá un punto a partir del cual se podrá arrastrar el mouse y, como resultado, se generará una flecha, la cual permitirá indicar una conexión con otro punto de la figura.

El resultado de la construcción de un diagrama, que en el caso de este ejemplo muestra las ocho familias de herramientas de TIC para la educación, se presenta en la figura 6.27.

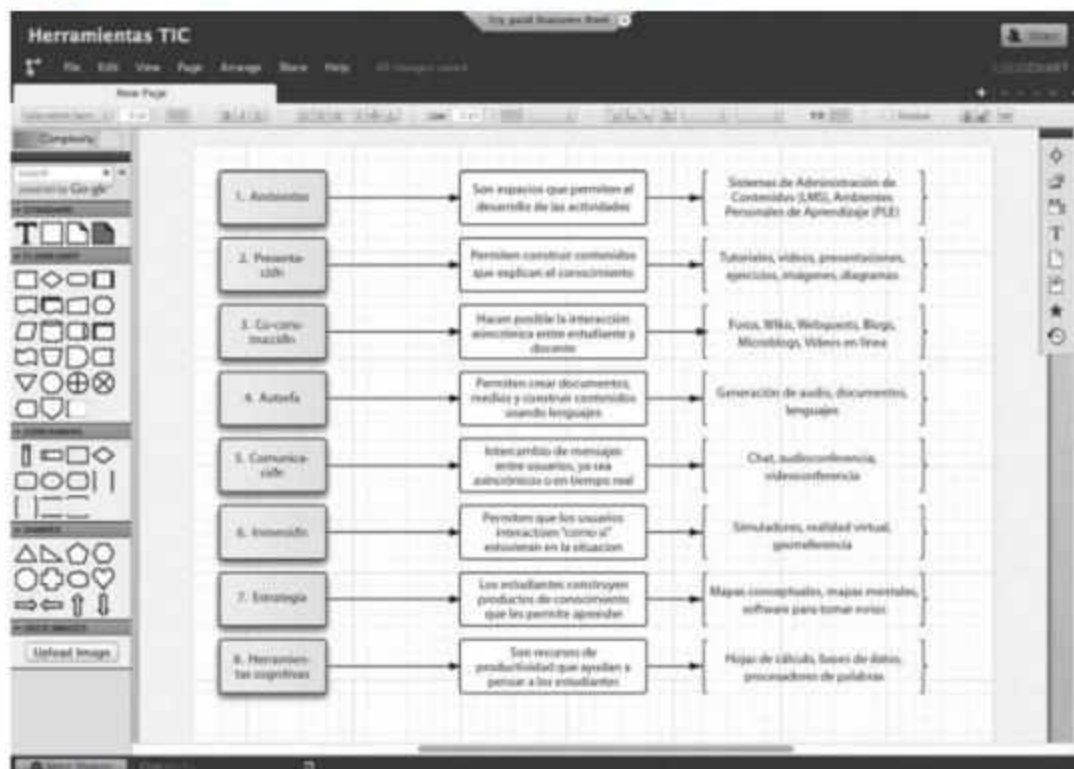


Figura 6.27 Diagrama creado con LucidChart

Un paso final que será importante realizar se refiere a la descarga del archivo del diagrama que se generó, pues la aplicación es residente en Internet y se ha trabajado totalmente en línea. El archivo se va guardando de manera automática conforme avanzamos en su creación. Sin embargo, será muy común que requiramos descargarlo, ya sea en un formato de documento portable (pdf), en un archivo de imagen (jpg) o en algún otro formato.

Para lograr la descarga del archivo, será necesario activar la opción de menú *File*, que se observa en la parte superior izquierda de la pantalla; en el menú que se despliega, se elige el comando *Download As*, como se observa en la figura 6.28 (8). Al activar esta opción, aparecerá en pantalla un cuadro de diálogo en el que será preciso indicar el formato en que se desea descargar el archivo, así como el contenido que se desea descargar, ya sea el diagrama completo o solo una parte (9).

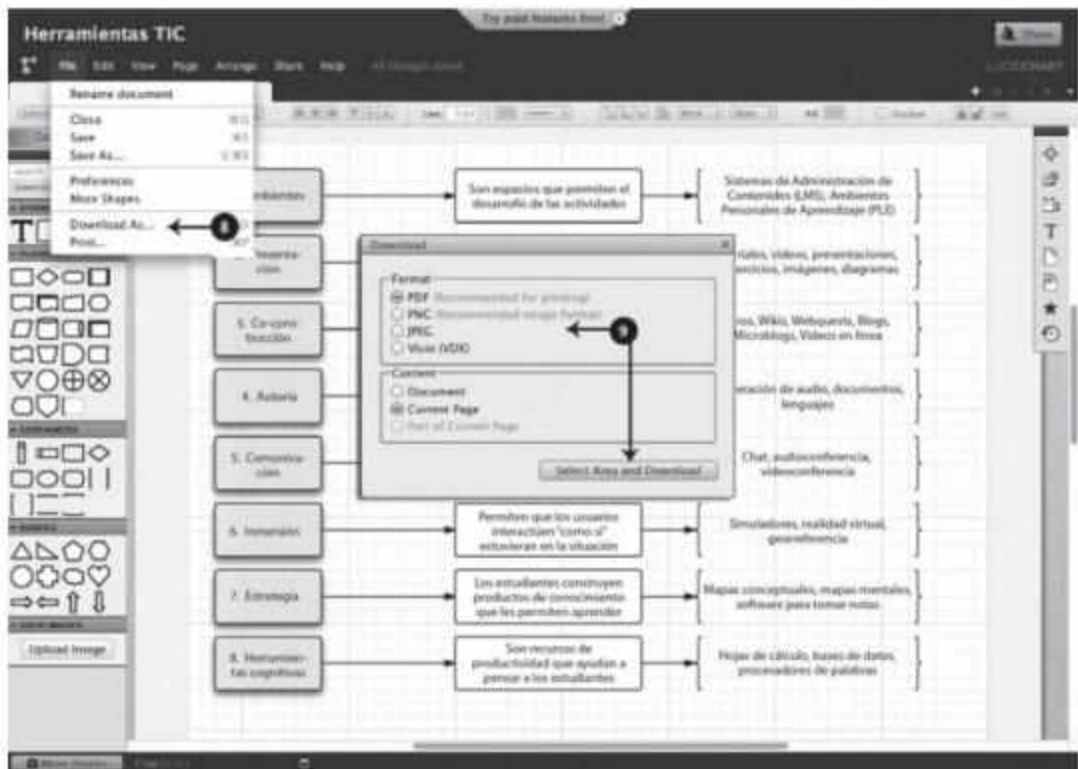


Figura 6.28 Pasos para la descarga del diagrama

Los formatos de descarga más comunes son pdf (para el caso de un documento portable que puede publicarse en una plataforma de aprendizaje o imprimirse), así como jpg y png, que son archivos de imagen, los cuales pueden incrustarse en presentaciones o documentos de procesamiento de texto.

Cabe mencionar que existe una multitud de herramientas que permiten realizar este tipo de productos, y la mayoría funciona de manera similar a la descripción incluida en este ejemplo. Algunas herramientas que permitirían crear un diagrama similar son: Microsoft Visio, Drawing de Open Office y PowerPoint, entre otros. La versión de LucidChart que mostramos es gratuita, al igual que la suite completa de Open Office, de Oracle.

Podemos considerar que el uso de organizadores previos es una estrategia pre-instruccional, ya que establece condiciones para el aprendizaje. Sin embargo, estos organizadores, de ninguna manera, se consideran promotores de procesos de construcción de conocimiento profundo.

Por otro lado, existe un conjunto de estrategias que inciden directamente en la construcción de las piezas clave de conocimiento; se trata de las estrategias de construcción y aplicación del conocimiento, las cuales se describen a continuación.

Estrategias de construcción y aplicación del conocimiento

Estas estrategias representan el núcleo del diseño instruccional, y son determinantes para propiciar que se lleve a cabo la construcción de conocimiento profundo. Por lo general, esas estrategias incluirán tres etapas, como se observa en el modelo de la figura 5.6 del capítulo anterior: acceso al conocimiento, ejecución de estrategias de aprendizaje y aplicación del conocimiento aprendido.

Por lo general, estas fases implican el uso de tres familias de herramientas, como las que se describieron en el capítulo 2: de presentación del conocimiento/inmersión, de comunicación/co-construcción/autoría y de aprendizaje/cognición.

A continuación se presentan ejemplos de tres estrategias: de acceso al conocimiento, de apropiación del conocimiento mediante la ejecución de estrategias de aprendizaje, y de aplicación del conocimiento aprendido. Se describirá una herramienta representativa de cada una de estas funciones: **1. Prezi**, que pertenece a las herramientas de presentación del conocimiento y que permite la construcción de presentaciones; **2. Evernote**, una aplicación que permite a los usuarios tomar notas, almacenarlas en “la nube” y recuperarlas desde cualquier dispositivo de acceso a la red; y **3. un foro** de discusión en línea, en el cual es posible realizar actividades de aprendizaje colaborativo.

Actividades de acceso al conocimiento

Por lo general, estas actividades se efectúan al inicio de los procesos de construcción de conocimiento fundamental para las unidades de enseñanza aprendizaje, y pueden instrumentarse mediante exposición, indagación, o bien, una combinación de ambas. Las actividades expositivas suelen tener la función de revisar el conocimiento relevante de algún tema, pero de ninguna manera deberían considerarse suficientes para cubrir los objetivos de aprendizaje. En general, se recomienda realizar lo siguiente para este tipo de actividades:

1. El profesor debe revisar la literatura relevante al tema.
2. Construir un modelo que represente dicha revisión, el cual constará de una serie de nodos y relaciones, a la manera de un esquema de conocimiento.
3. A partir del modelo, crear un índice temático.
4. Desarrollar la idea de cada tema y, luego, representar todas las ideas a partir de la combinación de elementos pictóricos y verbales.
5. Incluir una introducción que ubique al estudiante en el tema y justifique su relevancia.
6. Incluir conclusiones que recapitulen y destaquen las implicaciones.
7. Localizar o generar los recursos audiovisuales para la presentación: fotografías, ilustraciones, gráficas, videos, animaciones.

8. Construir material interactivo y autosuficiente, en caso de que el docente posea habilidades para usar herramientas de autoría; pero si este último no es el caso, podrían elaborarse materiales expositivos con herramientas accesibles y amigables.

Ilustraremos la construcción de un material de acceso al conocimiento mediante el uso de Prezi, una herramienta versátil y vistosa disponible en Internet.

Creación de presentaciones con Prezi

A continuación se ilustra el manejo de Prezi, una herramienta útil en la creación de material expositivo de acceso al conocimiento previo de un tema. Es posible hacer una presentación electrónica en clase o incluir la presentación en una plataforma de aprendizaje. A continuación se describe el procedimiento.

1. *Ingreso a Prezi.* En un navegador Web, teclee la dirección: <http://prezi.com>; luego, anote sus datos de usuario y contraseña. En caso de que sea la primera vez que ingresa, siga el procedimiento de registro, común a cualquier herramienta de este tipo. La figura 6.29 ilustra la pantalla de inicio, donde hay que elegir *login*; aparecerá una pantalla donde se escribe el nombre de usuario y contraseña. De esta forma, aparecerá la pantalla de Prezi.



Figura 6.29 Pantallas de ingreso a Prezi

2. *Creación de una nueva presentación.* Active la opción para crear un nuevo Prezi; a continuación teclee el título y la descripción de la presentación, como se muestra en la figura 6.30. En este caso se trata de una presentación introductoria a los elementos de los escritos académicos.



Figura 6.30 Creación de una nueva presentación con Prezi

El título será: “Escritura académica”, y la descripción: “Elementos de un escrito académico”. Elija el botón inferior *New Prezi*. Seleccione la plantilla *Blank*, que conducirá a una nueva presentación en blanco. Después elija *Start editing*, lo que permitirá iniciar la edición de la presentación.

3. **Agregar, editar, mover textos.** Haga doble clic en el área central; aparecerá una caja de texto lista para iniciar. Teclee: “El escrito académico”. Podrá editar este texto como en cualquier procesador de textos. La función se activa con el mouse; aparecerá una herramienta de transformación, en la que encontrará varios botones: para editar el texto, para agrandarlo (“+”), para hacerlo más pequeño (“-”) o editarlo (✎). En caso de que desee mover el texto, basta con arrastrar el mouse mientras se señala el texto. Para hacerlo girar, active el texto y ante la herramienta de modificación, arrastre el mouse sobre la zona del círculo exterior en cualquier sentido; el texto girará (véase la figura 6.31).



Figura 6.31 Manejo de textos en Prezi

4. *Modificar el acercamiento a la presentación.* A la derecha de la pantalla aparecerá una barra de herramientas, la cual muestra los siguientes elementos: inicio, que permite ir al nivel de acercamiento con el que iniciamos la presentación; zoom +, que permite hacer un acercamiento de la presentación para ver detalles; y zoom -, que hace un alejamiento. La diferencia con el zoom de la herramienta de transformación es que esta última acerca o aleja la presentación para facilitar el trabajo, pero no modifica el tamaño de los elementos de la presentación (figura 6.32).



Figura 6.32 Herramienta de acercamiento de la presentación

5. **Agregar una imagen o un video.** El menú gráfico que aparece en la zona superior izquierda de la pantalla se presenta ahora en la figura 6.33. En ella se observa una opción para insertar elementos en pantalla; al activar este botón con el mouse, el menú gráfico cambia e incluye las opciones de inserción de elementos. El menú presenta ahora otras opciones, entre las que encontramos *image*. Al activar esta última, aparecerá un cuadro en el cual podemos activar un botón de selección de archivos, lo que permitirá insertar en la presentación un gráfico desde el equipo local.

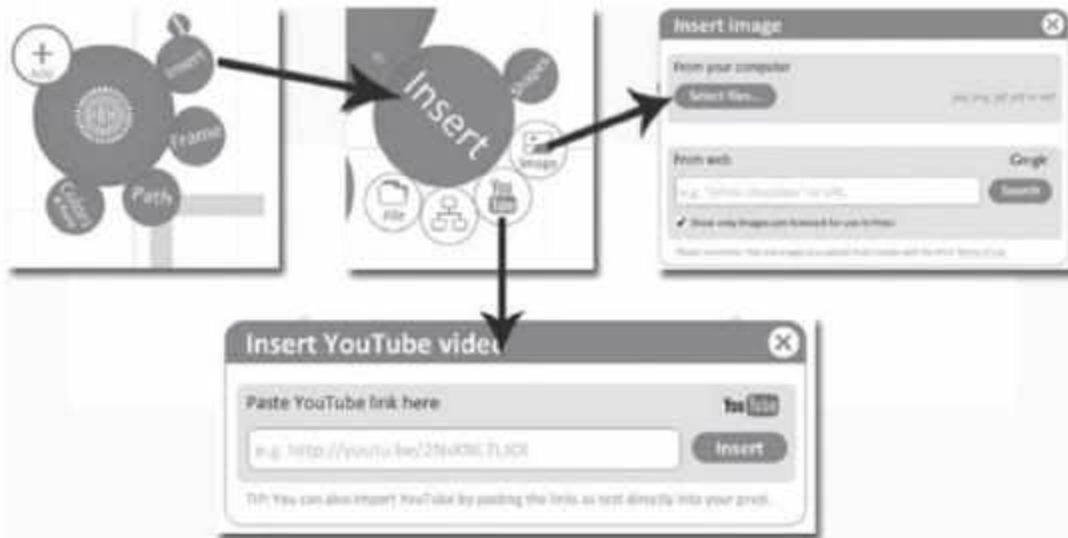


Figura 6.33 Pasos para insertar una imagen en una presentación

Para insertar un video, se sigue una ruta similar, solo que ahora se elige la opción *YouTube*; esto conducirá a la aparición en pantalla de un cuadro de diálogo en el cual se deberá pegar la dirección del video que se desee incluir. La dirección puede copiarse en YouTube, ya que aparece junto al video de interés (hay que hacer clic con el botón derecho del mouse).

6. **Establecer la ruta de la presentación.** El menú gráfico incluye una opción con el rótulo *Path* (ruta), que permitirá establecer el orden en el cual se realizará la presentación. La figura 6.34 muestra una imagen de la presentación, que incluye textos, imágenes y videos, y a la cual se ha agregado la ruta de presentación de los contenidos. La ruta se logra eligiendo con el mouse cada uno de los contenidos, en el orden en que se presentarán.

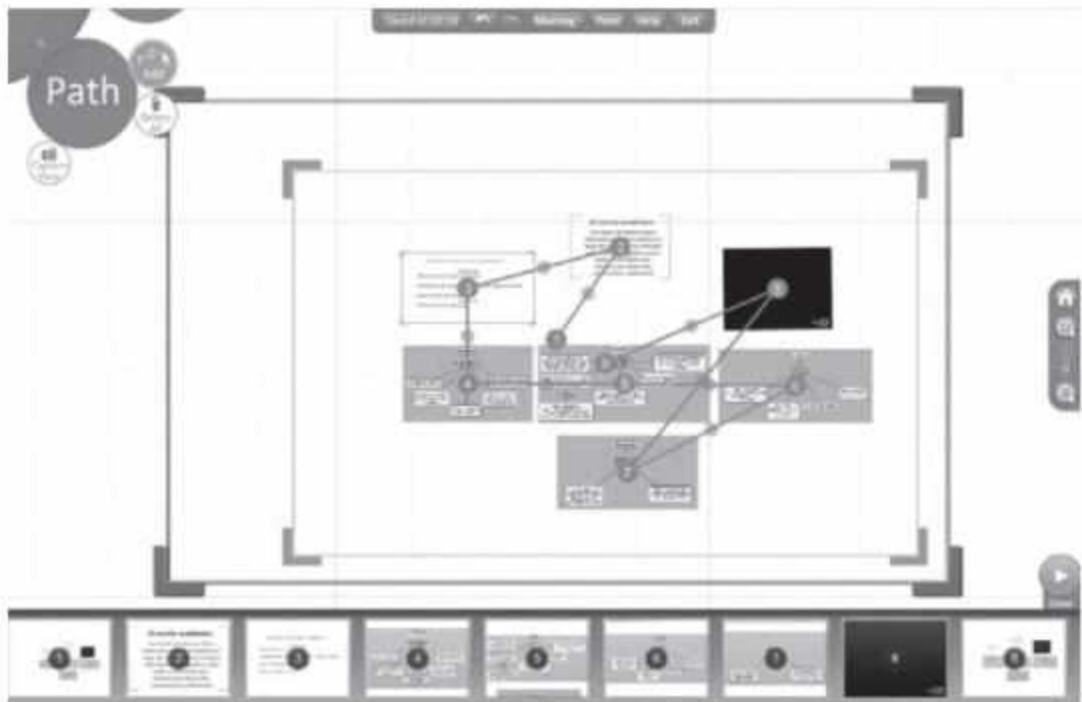


Figura 6.34 Ruta de la presentación

7. **Descargar el archivo.** Para guardar y salir del modo de edición de la presentación, es preciso elegir el botón *Exit*; esto permite guardar la presentación y salir del programa. A continuación aparecerá una pantalla en la cual es necesario activar el botón *Download*, que permitirá descargar la presentación. Luego, aparecerá un cuadro de diálogo donde se elige *Export to Portable Prezi*; esto permite guardar la presentación en una unidad de almacenamiento y reproducirla en una computadora que no necesariamente esté conectada a Internet. La figura 6.35 muestra la pantalla de descarga y el cuadro que aparece para exportar la presentación. El paso final es hacer clic en el vínculo que descarga el archivo, lo cual permitirá almacenar una carpeta con los contenidos de la presentación; habrá que copiar esta última en una unidad de almacenamiento portátil o en el disco duro de la computadora. Para ejecutar la presentación será necesario activar el archivo con nombre Prezi.



Figura 6.35 Descarga de la presentación

8. **Ejecutar la presentación.** Como se indicó, los archivos que se descargan incluyen uno que, al ejecutarse, permitirá visualizar la presentación generada. En caso de que se desee realizar la presentación en otro equipo, es necesario copiar toda la carpeta que se descargó siguiendo el procedimiento indicado.

Al ejecutar la presentación se obtendrá una animación que el usuario podrá controlar paso a paso con unos dispositivos que aparecen en la pantalla. La figura 6.36 muestra un ejemplo de la presentación que se realiza con Prezi. Como se observa, en la parte inferior derecha de la pantalla aparecen los controles de la presentación.

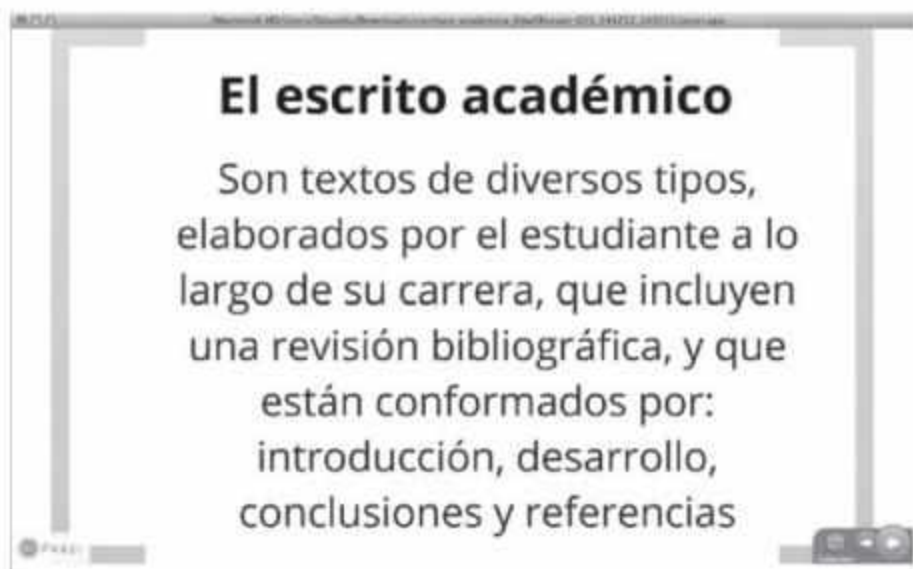


Figura 6.36 Pantalla de la presentación y sus controles

En resumen, Prezi puede utilizarse adecuadamente como herramienta para realizar actividades de acceso al conocimiento. Sin embargo, es muy recomendable complementar su uso con las siguientes acciones:

1. Relacionar el conocimiento revisado con el problema planteado al inicio de la unidad.
2. Identificar de qué manera podría ser útil el material revisado y qué elementos haría falta investigar o conocer con la finalidad de resolver el reto presentado al inicio.
3. Plantear una serie de preguntas que fomenten en los estudiantes una actitud crítica y de investigación.
4. Proponer la revisión por parte de los estudiantes de una serie de temas complementarios, con la guía docente adecuada.

No es recomendable adoptar actividades expositivas de manera predominante en la enseñanza; sin embargo, estas cumplen con una función informativa básica. La exposición puede complementarse con actividades de discusión en grupos y en una sesión plenaria.

Apropiación del conocimiento y uso de estrategias del estudiante

Al avanzar en la revisión de temas relevantes al objetivo del curso o de la unidad de aprendizaje, se recomienda ampliamente fomentar estrategias de aprendizaje por parte de los estudiantes. No es suficiente con dar a los alumnos la instrucción de que lean e investiguen; también es indispensable establecer guías para la realización de tareas que son fundamentales para fomentar en ellos habilidades de pensamiento y aprendizaje. En esencia, la intención es combinar la enseñanza de contenidos con el fomento de estrategias de aprendizaje, ya que este

grupo de saberes impulsarán el desempeño autónomo de los estudiantes en otros contextos. Así, es fundamental cubrir contenidos relevantes, fomentar el desarrollo de habilidades en el estudiante y, al mismo tiempo, no perder de vista que el conocimiento en construcción debe relacionarse con el reto de enseñanza planteado inicialmente.

Las estrategias de aprendizaje son herramientas que los estudiantes utilizan de acuerdo con las exigencias cognitivas de los dominios de conocimiento a los que se enfrentan. Su aplicación requiere del manejo de tres tipos de conocimiento: declarativo (saber en qué consiste la estrategia), procedimental (saber cómo se pone en marcha la estrategia) y condicional (saber cuándo y para qué ejecutar la estrategia). Según Weinstein *et al.* (1998), existen tres familias generales de estrategias: **1.** de *ensayo*, las cuales permiten el repaso, la repetición y la esquematización general del conocimiento; **2.** de *elaboración*, las cuales permiten generar nuevos productos como resúmenes o ensayos a partir del conocimiento nuevo; y **3.** de *organización*, las cuales hacen posible que el alumno estructure los nodos y las relaciones entre los elementos de conocimiento, lo que generalmente conduce a la construcción de un mapa conceptual, esquema, diagrama, modelo, etcétera.

Pozo y Postigo (2000) consideran que existen estrategias: *a)* de adquisición; *b)* de interpretación; *c)* de análisis y razonamiento; *d)* de organización, y *e)* de comunicación.

La mayoría de las estrategias pueden implementarse con ayuda de herramientas tecnológicas que permiten tomar notas, redactar resúmenes o ensayos individuales o colaborativos, o bien, crear gráficos que representen el conocimiento revisado en exposiciones, lecturas u otro tipo de materiales digitales.

En particular, tomar notas se ha identificado como una estrategia de aprendizaje exitosa, ya que va mucho más allá de ayudar a recordar la información. Más bien, ayuda a los estudiantes a dar sentido a la información que revisan, esto es, les permite comprender el material. En la medida en que la labor de tomar notas fomenta la comprensión, apoya el desarrollo de estrategias de solución de problemas. Por lo general, los estudiantes toman notas mientras comprenden el material; al desarrollar estrategias de solución, suelen tomar menos notas, lo cual significa que las notas apoyan el proceso de comprensión. Algunas investigaciones demuestran que los estudiantes que toman notas tienen mejores resultados de aprendizaje que quienes no lo hacen, siempre que el tipo de notas vaya más allá de la simple copia de información. Para que las notas sean eficaces, deben incluir una interpretación del contenido, aunque hay que aclarar que existen distintos tipos de notas: *a)* conceptuales, las cuales hacen posible definir términos importantes en la argumentación; *b)* de resumen, las cuales permiten obtener ideas principales e integrarlas; y *c)* las que plantean cuestionamientos al inicio de la lectura, los cuales se van resolviendo al revisar el contenido. La idea de estas estrategias de tomar notas es que con ellas los estudiantes participan activamente, codifican el contenido y lo relacionan con conocimientos previos; de esta forma, logran explicarse el material.

A partir de lo anterior, podemos concluir que tomar notas debería implicar escribir las ideas principales, definir conceptos y crear resúmenes. Esta labor debería partir de cuestionamientos que los estudiantes resuelven conforme revisan el contenido.

En el capítulo 4 se presentó una herramienta muy común para tales propósitos, Cmap, la cual permite la creación de mapas conceptuales o semánticos. Otras herramientas de utilidad son el software para tomar notas y los espacios de escritura individual o compartida, como blogs, wikis o redes sociales. En este caso, ilustraremos el uso de un software para tomar notas, que tiene la virtud de permitir que el estudiante tome notas en cualquier dispositivo, ya sea un teléfono celular, una tableta, una computadora portátil o de escritorio. El almacenamiento del contenido se realiza en la Web (en la “nube” de Internet), y las notas pueden recuperarse desde cualquier dispositivo que cuente con el programa, cuyo uso es gratuito.

Evernote como recurso para tomar notas multimedia

Entre las herramientas de software que tienen una utilidad importante en el campo educativo están las que permiten tomar notas y, en particular, aquellas que ofrecen funciones específicas. Algunas de ellas permiten organizar el contenido en categorías de notas, incluir contenido multimedia o almacenar las notas en un dispositivo, ya sea móvil o fijo, y recuperarlas desde cualquier otro. Para que esas herramientas sean realmente eficaces, deben incluir un mecanismo de búsqueda fácil de utilizar.

Estas funciones solo son posibles con las herramientas modernas de toma de notas, como Evernote. Su uso es muy sencillo. A continuación ilustraremos las tareas más frecuentes.

1. *Descarga del programa y firma de usuario.* Este software se descarga en www.evernote.com. Ahí están disponibles las descargas para Windows, Mac y sistemas operativos de dispositivos móviles, como Android, Windows Phone o iOS (familia ipod, ipad, iphone). Una vez descargado el programa, será necesario instalarlo y registrarse como usuario, indicando un correo electrónico, un nombre de usuario y una contraseña.
2. Al ingresar a Evernote, observará la pantalla que se muestra en la figura 6.37. En la zona del margen izquierdo se tiene acceso a distintas libretas, las cuales incluyen Notas que pueden clasificarse mediante etiquetas. En la zona superior se localizan dos botones importantes: *Sincronizar*, que envía el contenido local a Internet, o viceversa, y *Nueva nota*, que permite agregar un elemento de este tipo.

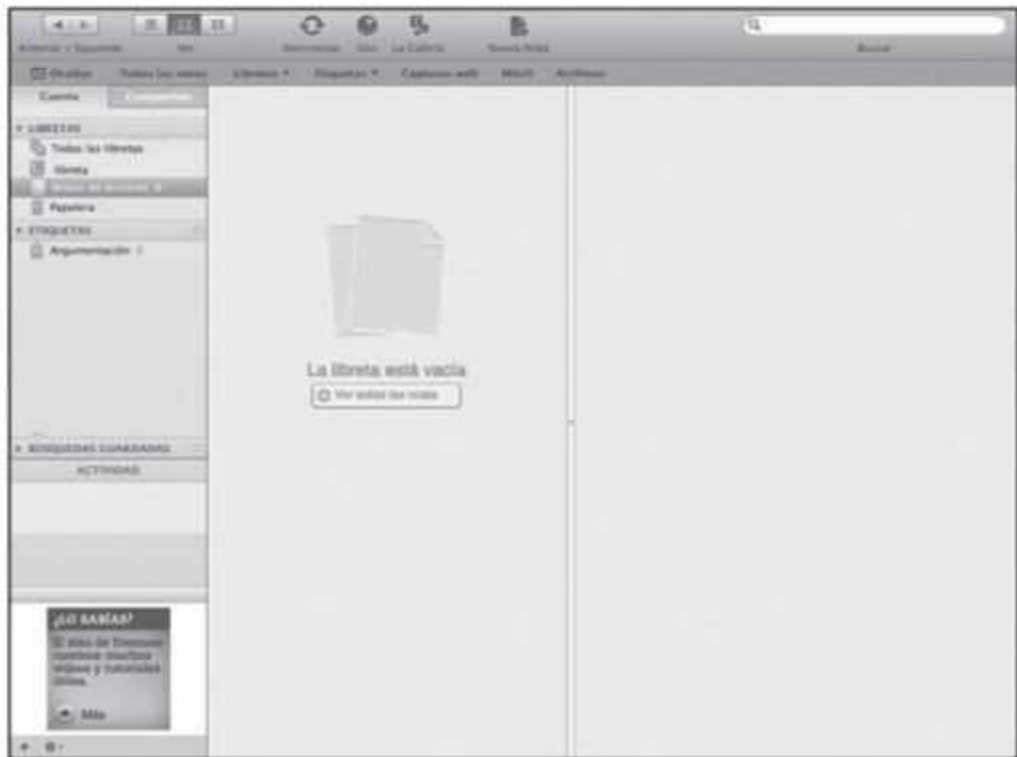


Figura 6.37 Pantalla inicial de Evernote

3. **Agregar una libreta, una etiqueta, una nota.** La lógica de organización de las notas es la siguiente: una libreta permite agrupar los contenidos de un solo tipo, de manera separada, para que no se mezclen notas diferentes; una etiqueta permite, dentro de una libreta, agrupar notas que pertenecen a una misma categoría. De esta forma, las tres categorías de elementos a manejar en Evernote son *libretas*, *etiquetas* y *notas*.

Para agregar una libreta, basta hacer clic con el botón derecho del mouse en la zona de las libretas, en el margen izquierdo. Como se observa en la figura 6.38, aparecerá un menú contextual que incluirá entre sus opciones el comando *Nueva libreta*. Al activarse este último, aparecerá un cuadro en el cual se teclea el nombre de la libreta y se elige el botón *Crear*.



Figura 6.38 Agregar una nueva libreta

Para agregar una nueva nota, se selecciona la libreta donde se desea incluir, y simplemente se activa el botón con este rótulo, en la parte superior de la pantalla. La figura 6.39 muestra un fragmento de la pantalla con una nueva nota.



Figura 6.39 Nueva nota

En la zona del lado derecho se observa el espacio para incluir un título. Podemos teclearlo directamente y luego, en la parte inferior, escribir el contenido de la nota, por ejemplo, texto, imágenes o audio. Para insertar texto, simplemente hay que escribirlo; es posible editarlo y darle formato como en un procesador de palabras. Para agregar audio, video, fotografías o un archivo cualquiera, active el menú *Archivo* y luego el comando *adjuntar archivos*; elija cualquier tipo de archivo de la computadora para incluirlo en la nota. En caso de que desee capturar una locución, es preciso activar el mismo menú *Archivo*, elegir *Nueva nota de audio*, y en la ventana que aparece grabar el audio.

Para agregar una etiqueta, se sigue un procedimiento similar al de agregar una libreta. En la zona de etiquetas del margen izquierdo de la pantalla, se activa el botón derecho del mouse, se elige la opción *Nueva etiqueta* y se tecléa el nombre de la nueva etiqueta. La etiqueta se creará, y después solamente habrá que arrastrar con el mouse las notas hacia la etiqueta a la que correspondan.

Cada vez que ingrese a Evernote desde otra computadora o desde un dispositivo móvil, active el botón *Sincronizar* para descargar los últimos contenidos que haya agregado utilizando cualquier otro dispositivo. En términos generales, el uso de Evernote es sencillo; lo importante es que los estudiantes tomen notas en función de procesos que promuevan el aprendizaje significativo.

Este tipo de estrategias hará posible que los estudiantes conformen esquemas o modelos mentales, y que obtengan representaciones del conocimiento relevante y, al mismo tiempo, aplicable a los retos de aprendizaje que se plantean al inicio. Es conveniente que los estudiantes tomen notas de textos que revisen, de conferencias a las que asistan, de entrevistas realizadas con expertos, o de materiales audiovisuales y medios digitales.

Como complemento, en este momento del proceso se recomienda poner en marcha estrategias de aplicación del conocimiento. A continuación se desarrolla un ejemplo.

Aplicación del conocimiento a la situación-reto

Teniendo siempre presente el reto del curso o de la unidad, los estudiantes tienen ya en este momento una idea general de la estructura del tema a partir de la exposición. Además, han realizado cierta indagación respecto del tema, y cuentan con notas y resúmenes de algunas lecturas o medios revisados. Ahora es necesario que los estudiantes diseñen alguna propuesta para resolver el reto de aprendizaje. Por ejemplo, los estudiantes de psicología podrían idear un proyecto de intervención ante el caso de un paciente; los estudiantes de la materia de ecología podrían analizar un problema de sustentabilidad y plantear alguna solución derivada de lo que han investigado; los estudiantes de antropología que se enfrentan al reto de recuperar costumbres en extinción en alguna comunidad indígena podrían idear una forma de intervención cultural que rescate estos valores.

Proponer una estrategia implica la creación de: *a)* una presentación, *b)* un escrito o *c)* una exposición. Es recomendable que cualquiera de las tres se realice en equipo, a partir de una actividad de trabajo colaborativo. Se sugieren los siguientes pasos:

1. Realizar un análisis del reto inicial e identificar: *a)* la situación actual, y los problemas que plantea; *b)* la situación a la que se desea llegar; *c)* los elementos necesarios para resolver el reto, y *d)* los pasos que implicaría esta acción.
2. Integrar el conocimiento obtenido. Una estrategia de aprendizaje profundo implica ciertas tareas de indagación, que los estudiantes realizarían al llegar a este punto. Ahora cuentan con diversas piezas de conocimiento relevante para proponer la solución

del reto. En este punto se recomienda que los miembros de los equipos (conformados de acuerdo con las instrucciones del docente), discutan una forma de organizar este conocimiento y que conformen un esquema o modelo, el cual deberá incluir los elementos principales y sus interrelaciones. Un ejemplo de esto sería un mapa o un diagrama que integre los diferentes rubros de conocimiento del tema y cómo están interconectados.

3. Construir un producto que relacione el reto con el conocimiento obtenido. Para esto, es conveniente diseñar una actividad en un espacio Web, como una wiki o un blog. Los participantes aportarán ideas para la construcción de un documento, que puede incluir secciones generales como: *a)* diagnóstico del reto, *b)* revisión de alternativas, *c)* propuesta de solución, *d)* conclusiones y *e)* referencias. El docente deberá supervisar el desarrollo de este producto.

Una actividad como la que se sugiere puede realizarse mediante la construcción de una wiki, ya que, por definición, este recurso permite la construcción colaborativa de escritos. En el capítulo 4 se describen los pasos más importantes para el trabajo en Wikispaces; también existe una wiki en Moodle, la cual funciona de manera muy similar. En este momento es muy importante la interacción con el docente, ya que este puede dirigir o afinar el trabajo realizado por los estudiantes y, de esta manera, validar que la propuesta tenga sentido.

Cuando los estudiantes hayan realizado la propuesta de solución del reto, se recurrirá a la etapa de reflexión o integración del conocimiento, que se describe a continuación.

Estrategias de reflexión e integración del conocimiento

Una vez que los estudiantes han construido y aplicado el conocimiento al reto planteado inicialmente, será necesario que reflexionen acerca del proceso. Esta estrategia puede estructurarse de tal manera que los estudiantes expongan su conocimiento y reciban retroalimentación, o bien, de modo que ensayen nuevas formas de aplicar el conocimiento aprendido ante situaciones o retos similares a los resueltos en la unidad que concluye.

Creación de un cartel en línea

Una estrategia importante en este momento es que los estudiantes publiquen en un cartel en línea la solución al reto, en sitios como www.glogster.com o www.blockposters.com.

Se sugiere que la actividad reflexiva se realice con base en el planteamiento de elementos como los siguientes:

1. Introducción: Descripción del reto de aprendizaje y sus características.
2. Diagnóstico de las implicaciones del problema: ¿Por qué es relevante solucionarlo?
3. Conocimientos relevantes para la solución: Lecturas, entrevistas, materiales Web, etcétera.
4. Modelo de solución: Elementos clave para solucionar el reto y descripción de cómo actúan en el caso.
5. Descripción de la solución
6. Evaluación de la solución
7. Conclusiones

Como resultado de la exposición, los estudiantes (en equipos de tres o cuatro integrantes) reciben comentarios, críticas, preguntas y sugerencias, ya sea en situaciones presenciales o en el marco de algún foro en línea, como los disponibles en la plataforma Moodle.

A partir de la retroalimentación recibida, los estudiantes opcionalmente podrían realizar algunos ajustes menores, si así fuere necesario. Este elemento cierra el ciclo de aprendizaje. A partir de este momento se podrá efectuar la revisión de otro tema, lo que implicará el planteamiento de un reto de mayor complejidad, pero que se relacione con la temática del curso en revisión.

A continuación se presentan algunas actividades que permitirán la aplicación de conocimientos y la reflexión final del tema revisado en este capítulo.



Actividad docente sugerida: Aplicación de las estrategias

Tomando en cuenta lo expuesto hasta aquí, la actividad que se sugiere al lector consiste en analizar el tema planteado en el capítulo 5 (acerca de desarrollo sustentable), proponer un reto a presentar ante un grupo, sugerir un guión para desarrollarlo con alguna herramienta de software, así como proponer las actividades de activación, acceso, apropiación, aplicación y reflexión.

Recordemos el objetivo del curso de Desarrollo sustentable: "Al finalizar el curso, los estudiantes habrán realizado una investigación en el área de *sustentabilidad*, a partir de la aplicación de teorías, metodologías, técnicas y herramientas de la investigación científica. La investigación debe estar encaminada al estudio y la solución de un problema del medio ambiente que pueda identificarse en el entorno profesional". El resto del contenido se puede revisar en el capítulo 5.

Reflexión en torno al caso:

Con base en el mismo curso, analice el contenido del capítulo y pregúntese: ¿Cómo podría representarse un reto relacionado con el desarrollo sustentable? ¿Qué tipo de organizador previo puede construirse y con qué herramienta? ¿Qué pasos se deberían seguir para asegurar el proceso de acceso, apropiación y aplicación del conocimiento relevante para el reto? ¿Qué actividades y recursos serían recomendables para la reflexión final?

Recomendaciones para el aprendizaje de este tema:

Se recomiendan las siguientes actividades adicionales a la revisión del texto del capítulo, las cuales podrían agregar elementos de análisis para la planeación de estrategias docentes.

1. *Revisar el curso Web* complementario al libro y realizar las actividades sugeridas.
2. *Reflexionar* acerca del proceso de diseño instruccional y los ejemplos presentados. Proponer otras herramientas, y explicar cómo se realizaría el proceso en otros cursos y con otros tipos de retos.

Recapitulación

En este capítulo se presentaron cuatro tipos de estrategias para la instrucción eficaz, así como algunas herramientas tecnológicas que asegurarían la realización de actividades de cada tipo: contextualización de actividades auténticas, creación de organizadores previos, construcción de conocimiento (acceso, apropiación, aplicación) y reflexión.

Se propusieron ejemplos de herramientas, así como los procedimientos generales para utilizarlas, en el caso de actividades correspondientes a cada grupo de estrategias. La tabla 6.2 es un formato que permitirá asignar recursos para cada una de las etapas estratégicas en la enseñanza de una unidad de aprendizaje.

Tabla 6.2 Formato de la estrategia general de instrucción para una unidad de aprendizaje

Elemento	Insumos	Herramientas
Planteamiento del contexto auténtico para el aprendizaje	Guión	Word
	Exposición	iMovie (Mac)
	Medios	Flickr, YouTube
Organizador previo	Gráfico o multimedia	Slide Show (www.slideshow.com), PowerPoint, Visio
Actividad de construcción	Medios para acceso al conocimiento	YouTube, Adobe Acrobat Reader, Scribd, YouTube
	Herramientas para la apropiación mediante desempeño de estrategias	mapas conceptuales (Cmap), software para notas (Evernote), blogs (Blogster.com, Wordpress.com)
	Aplicación del conocimiento	Construcción colaborativa de un proyecto para resolver el reto: Wikispaces.com o Google docs
Reflexión	Publicación de la solución en plataforma, cartel en línea, sitio o video	Moodle, Glogster.com, YouTube, y discusión general en un foro (portal.educar.org) o de forma presencial

Autoevaluación

Responda las siguientes preguntas (si es necesario, consulte el material del capítulo):

1. ¿Qué elementos se propusieron para construir una actividad auténtica contextualizada?

2. ¿Qué herramientas podemos utilizar para una actividad auténtica contextualizada?

3. ¿Qué es un organizador previo y qué elementos incluye?

4. ¿Qué herramientas podemos utilizar para construir un organizador previo?

5. ¿Qué es una actividad de acceso al conocimiento de un tema?

6. ¿Qué herramientas podemos utilizar para crear un producto de acceso?

7. ¿Qué es una actividad de apropiación del conocimiento de un tema?

8. ¿Qué herramientas podemos utilizar para una actividad de apropiación del conocimiento de un tema?

9. ¿Qué es una actividad de aplicación del conocimiento?

10. ¿Qué herramientas podemos utilizar para una actividad de aplicación del conocimiento?

11. ¿Qué es una actividad de reflexión?

12. ¿Qué herramientas podemos utilizar para una actividad de reflexión?

Capítulo 7

Una mirada al estudiante: Habilidades y estrategias para la autonomía en entornos de aprendizaje mediados por tecnologías

El estudiante es una pieza fundamental en el sistema educativo. De él se espera una participación decisiva. Es necesario que participe de manera plena en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Para ello, habrá que programar actividades que lo alienten a participar y a cultivar habilidades digitales que le permitan aprovechar las ventajas de los recursos de información Web disponibles, los cuales ofrecen gran riqueza potencial. Sin embargo, para aprovechar plenamente esos recursos, es necesario orientarlos hacia metas ambiciosas, de acuerdo con lo que se espera de los programas formativos. A partir de estas metas, es indispensable contar con estrategias de aprendizaje autorregulado, de carácter cognitivo, metacognitivo, colaborativo y reflexivo. El aprovechamiento de estos recursos redundará en beneficio del estudiante.

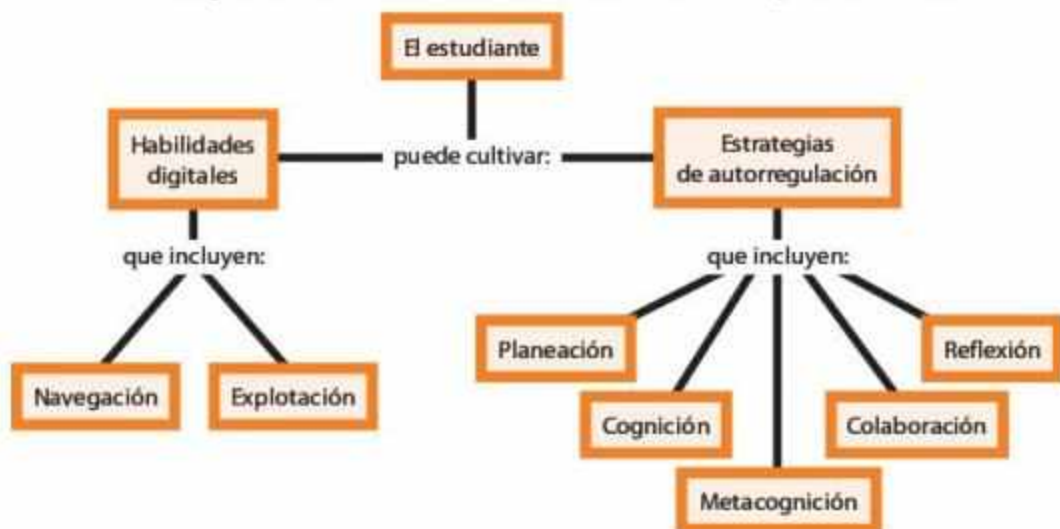


Figura 7.1 Tanto las habilidades digitales del estudiante como las estrategias de autorregulación contribuyen al máximo aprovechamiento académico

Actualmente, un aspecto fundamental en la educación superior se relaciona con la expectativa respecto del papel del estudiante en el proceso formativo. Los modelos educativos actuales asignan al estudiante un rol protagónico, al considerarlo como el eje de las actividades. Esto implica un cambio en la educación, ya que se dejan atrás los modelos centrados en la enseñanza para dar paso a otros centrados en el aprendizaje.

Los modelos centrados en la enseñanza incluyen una serie de recursos a favor del aprendizaje del estudiante. La dinámica de esos modelos implica al profesor que imparte cátedra, mediante actividades de exposición, para transmitir sus conocimientos a los estudiantes. Estos últimos asumen un rol receptivo, al tomar notas, observar audiovisuales, presentaciones y videos, y realizar tareas. Por su parte, los profesores corrigen el trabajo de los alumnos de acuerdo con un modelo de conocimiento, al cual deben ajustarse los estudiantes. En pocas palabras, el modelo centrado en la enseñanza responde a una teoría *objetivista* del conocimiento, ya que parte de que existe un conjunto confiable y objetivo de hechos, principios y teorías que se han descubierto o propuesto, y que los estudiantes deben aprender. En los modelos centrados en la enseñanza subyace la creencia de que los estudiantes aprenden pasivamente mediante la recepción y asimilación del conocimiento de otros. De acuerdo con esta postura, el estudiante debe generar respuestas correctas, con base en la información que recibe.

Por otro lado, los modelos centrados en el aprendizaje del alumno parten de la premisa de que el conocimiento no se transmite, ni existe de manera independiente de los estudiantes. Se derivan de una postura *constructivista* acerca del conocimiento. Así, en lugar de considerar que el conocimiento se adquiere a partir de un proceso de transmisión, los modelos centrados en el aprendizaje suponen que el estudiante construye el conocimiento a partir de sus percepciones e interpretaciones, y lo moldea mediante la interacción con otros, en particular con sus compañeros. De esta forma, los estudiantes conforman una comunidad de conocimiento.

Nos alejamos, pues, de una postura en la que el profesor impone una estructura de conocimientos, para adoptar otra en la cual el profesor se convierte en un facilitador, quien concibe el aprendizaje como un proceso que será necesario promover. Esta propuesta sostiene que el estudiante construye significados respecto de lo que aprende, mediante actividades que lo alientan a indagar, descubrir perspectivas e información relevante, interactuar con compañeros, profesores, expertos y materiales de todos tipos, y a aplicar el conocimiento como herramienta en la solución de problemas, casos, proyectos y otras situaciones significativas.

De acuerdo con lo anterior, tenemos que el estudiante asume una responsabilidad especial en los nuevos modelos educativos, ya que debe adquirir la autonomía que lo conducirá a la apropiación de conocimientos que conforman los perfiles de competencia; de esta forma, podrá integrarse más adelante a los entornos profesionales. Para ajustarse a tales condiciones, consideramos que los estudiantes deberían contar con dos tipos de aptitudes: **1.** habilidades de autosuficiencia digital, y **2.** estrategias de aprendizaje autorregulado, las cuales constituyen las bases para el trabajo autónomo en entornos de aprendizaje mediado por tecnologías.

Habilidades de autosuficiencia digital

Las habilidades de autosuficiencia digital son aquellas que permiten al estudiante utilizar de manera eficiente las tecnologías, en especial las relacionadas con Internet. Los estudiantes deberían utilizar intensamente diversas herramientas Web, y para ello requieren del desarrollo de al menos dos conjuntos de habilidades: **1.** las instrumentales u operativas, que

hacen posible una navegación segura, y 2. las de explotación de la información Web, las cuales permiten realizar búsquedas eficaces. A continuación explicaremos ambos tipos de habilidades.

Habilidades instrumentales de navegación

Considerando las características de Internet, una red que permite el acceso a múltiples fuentes de información en una estructura no lineal, los aprendices deben demostrar el dominio de ciertas habilidades; de lo contrario, estarán en riesgo de distraerse de sus objetivos de aprendizaje o de perderse en el ciberespacio. Para navegar en espacios Web en los que se encuentra la información que busca el estudiante, se requiere de ciertas habilidades especiales. Los ambientes de hipermedios no facilitan por sí mismos que los estudiantes lleguen a la información que necesitan; es más, en opinión de algunos especialistas, esta estructura hipertextual dificulta la lectura y la comprensión de mensajes, ya que los estudiantes están acostumbrados a utilizar fuentes textuales tradicionales, las cuales ofrecen acceso secuencial a la información. La navegación Web requiere del desempeño de procesos clave como los que se mencionan a continuación.

Consideramos fundamental que los estudiantes aprovechen apoyos que les permitan llegar con facilidad a la información relevante, mediante la utilización eficiente de:

1. Un navegador Web y aplicaciones que concentren herramientas relevantes para el estudiante;
2. gadgets o mini herramientas para la productividad;
3. herramientas de notificación de información de interés (RSS); y
4. marcadores sociales (*social bookmarks*) que les permitan organizar la información Web interesante, identificar y marcar su ubicación, y regresar a ella en el momento deseado.

Uso de un navegador y de aplicaciones que concentran herramientas relevantes. Entre los navegadores que se utilizan más comúnmente se encuentran *Firefox*, *Chrome*, *Explorer* y *Safari*. Todos ellos permiten visualizar cualquier contenido de la red, así como utilizar cientos de aplicaciones disponibles en línea. Los estudiantes utilizan navegadores con facilidad, ya que estos últimos tienen una estructura intuitiva y amigable, y no requieren habilidades complejas. Por ejemplo, los buscadores (*Google*, *Yahoo*, *Altavista*) tienen una estructura minimalista, e incluyen como elemento principal en la pantalla un campo de texto en el que es preciso teclear las palabras clave del tema que se desea investigar; a partir de los resultados, solo será necesario seguir los hipervínculos.

Entre las aplicaciones que permitirán concentrar información relevante para el estudiante se encuentran los tableros digitales personales (*dashboards*), que funcionan como páginas de inicio, en las cuales el estudiante puede incluir las herramientas, páginas o funciones de uso cotidiano. Existen varias aplicaciones de este tipo, entre las que podemos mencionar a *iGoogle* y *Netvibes*. Los tableros digitales funcionan, en términos generales, de acuerdo con los siguientes pasos básicos:

1. Es preciso ingresar a la dirección del tablero elegido. Las direcciones electrónicas de las dos aplicaciones que se recomiendan son: www.netvibes.com y www.igoogle.com.
2. Registrarse en el sitio. Este es un procedimiento rutinario, que consiste en asentar el nombre de usuario, la dirección de correo electrónico válida y una contraseña.

3. En el caso de iGoogle, si el estudiante ya es usuario de Gmail, contará con datos de usuario y contraseña (los mismos de Gmail); en el caso de Netvibes, podrá ingresar con los datos asentados.



Figura 7.2 Tablero de aplicaciones (*dashboard*)

4. A partir de este punto, solo será necesario agregar herramientas (gadgets) a la página del tablero digital. En la figura 7.2 se observa la pantalla de iGoogle, en la que se muestran pequeños recuadros, cada uno de los cuales corresponde a una herramienta agregada por el usuario. En la pantalla se observa un botón con el texto: "Añadir gadgets" (todos los tableros digitales incluyen un botón así); es preciso activarlo y después buscar las herramientas que se desee agregar.
5. Se recomienda indicar en el navegador que esta será la pantalla de inicio. Los navegadores incluyen, en su menú principal, un comando llamado "Preferencias". Es necesario activarlo e indicar ahí que la dirección del tablero es la de inicio; de esta forma, el usuario contará con un centro de operaciones en su computadora.

6. De manera continua, será necesario dar mantenimiento al tablero digital, ya sea suprimiendo las herramientas no deseadas (para ello, hay que activar la opción “suprimir” en el recuadro de la herramienta), o bien, agregando nuevos contenidos.

Cabe mencionar que los tableros digitales pueden tener la función de “ambientes personales de aprendizaje” (*personal learning environments*, PLE), ya que concentran las herramientas más utilizadas por el estudiante, pero no existe un control central de los contenidos ni de la ruta de revisión de contenidos de aprendizaje, como sucede en el caso de los sistemas de administración de cursos o los sistemas de administración del aprendizaje (CMS, LMS, como Moodle; véase el capítulo 6).

Gadgets: objetos miniatura con contenido Web dinámico. Los gadgets son objetos miniatura que se incrustan en otras páginas, como las de los tableros digitales. Los ejemplos son numerosos, pero podemos mencionar algunas herramientas comunes, como Facebook, Twitter, noticias de distintos periódicos, diccionarios como el de la Real Academia Española de la Lengua, Wikipedia, la aplicación de presentaciones Slideshare, el sitio de videos YouTube, el repositorio de documentos académicos Scribd y algún blog personal como Wordpress, entre otros.

Ya se mencionó que es recomendable agregar este tipo de aplicaciones a espacios personales como tableros digitales. Por ejemplo, un estudiante puede incluir un gadget de alguna aplicación que permite tomar notas (como Evernote; véase el capítulo 6); desde ahí podrá revisar sus propias notas, las cuales se almacenan en “la nube” y estarán disponibles desde cualquier dispositivo móvil —como celular o tableta—, o bien, desde una computadora portátil o de escritorio, siempre que se haya agregado esta aplicación en los dispositivos mencionados.

La tendencia indica que cada vez utilizaremos con mayor frecuencia aplicaciones de Internet que almacenarán información en línea, la cual podrá recuperarse desde cualquier sitio. Los gadgets permiten el acceso a estas aplicaciones, por lo que su inclusión en un ambiente personal es muy recomendable.

Herramientas de notificación (real simple syndication, RSS). La tecnología RSS permite a los usuarios estar al tanto de lo que sucede en diferentes espacios Web, sin necesidad de visitar cada sitio. *Sindicar* significa compartir contenidos, en este caso en la Web. Existe un género de aplicaciones llamadas agregadores de noticias o lectores RSS, a los que es preciso suscribirse para tener acceso a información actualizada acerca de algún tema de interés.

Una aplicación RSS hace posible a los usuarios seguir los contenidos de su interés, ya sea que se trate de blogs, noticias o páginas Web; es una forma de traer la información de interés a la computadora del usuario. A continuación presentamos el ejemplo de Google Reader, un agregador RSS funcional y fácil de utilizar. Lo único que se requiere para tener acceso a él es poseer una cuenta de Gmail, que es gratuita. Los pasos de acceso son los siguientes:

1. Ingrese al buscador Google (www.google.com).
2. Del menú de la parte superior, elija la opción “Más”, a la derecha en esa zona de la pantalla. Como resultado, aparecerán herramientas de Google, entre las que hay que activar Reader. Será necesario ingresar los datos de usuario y contraseña del correo Gmail para ingresar a la aplicación.



Figura 7.3 Lector de Google

3. Una vez conectado al lector RSS de *Google*, el usuario podrá indicar cuáles temas son de su interés, para que la aplicación seleccione la información actualizada. Para agregar temas, es necesario activar el botón “Suscribir”, en la zona superior izquierda de la pantalla.
4. Al activar la opción de suscripción, aparecerá un campo de texto. En él, es necesario teclear palabras clave de interés. Por ejemplo: “Tecnología educativa”. Se desplegará una lista con los contenidos de este tipo. Debajo de cada resultado aparecerá un botón con el texto “Suscribir”. Al elegirlo, aparecerá como opción en el margen izquierdo; de esta forma, se podrá consultar el contenido actualizado en cualquier momento.
5. Realice consultas. Cada vez que se desee ver el estado actualizado de los temas de interés, podrá ir a Google Reader e informarse de lo más reciente.

Existen programas que se ejecutan en la computadora y otros desde la Web. Entre los primeros podemos mencionar, para Windows, *Feedreader*, *Newsmonster* y *RssReader*. En la Web sobresalen dos: *Google Reader*, ya descrito, y *NetVibes*.

Marcadores sociales. Un marcador social (*social bookmarking*) es una aplicación que permite almacenar y agrupar sitios Web de interés, con la finalidad de poder consultarlos con la frecuencia que se desee. Difieren de los RSS en que estos últimos se actualizan automáticamente, mientras que los marcadores solo guardan las direcciones de los sitios que resultan interesantes. Es una función similar a la de “agregar favoritos” que ofrecen los navegadores, pero con ventajas como la disponibilidad de la información desde cualquier dispositivo, ya que esta reside en un sitio en “la nube” de Internet.

Básicamente, los marcadores ofrecen dos funciones: almacenar sitios y agruparlos de acuerdo con criterios del usuario. La herramienta de marcado social más utilizada es *Delicious*. A continuación se describe un procedimiento general para su utilización.

1. Ingrese a www.delicious.com y genere una cuenta.
2. Ingrese a la aplicación mediante la opción *Sign in*. La figura 7.4 muestra la pantalla de Delicious, en la que se encuentran las opciones que se describen a continuación.
3. Para agregar contenido de interés, elija *Add link*. Aparecerá un cuadro en el cual podrá agregar la dirección de este sitio Web. Con este procedimiento es posible agregar diversos vínculos a contenidos de interés.



Figura 7.4 Marcadores sociales (Delicious)

4. Al contar con varios contenidos del mismo tipo, tal vez desee agruparlos. En este caso se recomienda utilizar la opción *Create Stack*, que significa crear un grupo de contenidos. Al elegir este botón, aparecerá una pantalla en la cual pueden agregarse vínculos ya insertados por el usuario en el grupo generado. Una función que resultará interesante para los estudiantes es la de invitar a colaboradores, ya que existe un botón para este propósito. Es posible compartir los grupos de contenidos generados, de manera que otros podrán visualizarlos en la Web. La figura 7.5 muestra un grupo de contenidos generados con Delicious.



Figura 7.5 Contenido agrupado en Delicious

5. También es importante añadir, en el navegador que se utilice, un complemento que incluya un botón para agregar contenido en Delicious. Para esto, se debe localizar en un buscador la extensión para el navegador utilizado (Firefox, Chrome, Explorer, etcétera), y después instalarlo. Como resultado, aparecerá el icono de Delicious en la barra de herramientas del navegador.

Explotación de los recursos de Internet

Explotar los recursos de Internet implica contar con las habilidades para realizar una búsqueda eficaz, de manera que en poco tiempo se localice la información adecuada y útil para las tareas del estudiante. Un grupo importante de habilidades en este sentido es el de las búsquedas eficaces.

Uso de buscadores

El buscador más extensamente utilizado es Google, el cual permite identificar casi cualquier tema dentro de la Web. Sin embargo, es preciso utilizarlo adecuadamente. Para lograrlo, se recomienda seguir las siguientes recomendaciones, las cuales permitirán realizar búsquedas eficaces.

En primer lugar, es aconsejable utilizar las palabras clave adecuadas que, en conjunto, permitan identificar los resultados más aproximados en relación con lo que nos interesa localizar. Una búsqueda general, que solo utiliza palabras ambiguas, poco relevantes y que no especifican con precisión el tema de interés, conducirá a una lista extensa de resultados, lo cual es de poca utilidad. Por ello, se recomienda utilizar los términos comunes, pero sin quedarnos en los más genéricos; hay que intentar agregar conceptos específicos y elegir varias palabras clave que conduzcan a una lista restringida de resultados. Por ejemplo, la palabra *educación* arroja en Google ¡más de 380 millones de resultados! El uso de las palabras clave *educación no formal humanidades* arroja 373,000 resultados; y podríamos restringir aún más esta lista agregando palabras que limiten la búsqueda.

En segundo lugar, es recomendable utilizar comillas para acotar aún más las búsquedas. Por ejemplo, si buscamos "oferta de educación a distancia en México", encontraremos solo dos resultados, pero se trata de aquellos que coinciden exactamente con la cadena de texto introducida.

En tercer lugar, recomendamos utilizar el signo "+" antes de las palabras que deseamos incluir siempre en la búsqueda. Si utilizamos las palabras "educación aprendizaje", Google localizará ambas, pero también los casos en que aparezca una u otra. Sin embargo, si realizamos una búsqueda a partir de los términos "educación aprendizaje + distancia", Google encontrará los dos primeros en conjunto, o alguno de los dos, pero siempre acompañados de la tercera palabra, esto es, la precedida por el signo "+". Ocurre lo contrario con el signo "-", ya que permitirá eliminar de la lista de resultados aquellos casos que incluyan al concepto precedido por el signo indicado.

Repositorios de recursos académicos

En el ámbito académico, es necesario conocer sitios especiales para la búsqueda de información académica, los cuales se conocen como bases académicas de datos. En ellas se pueden localizar textos especializados en las diferentes disciplinas relevantes para los niveles de educación media superior y superior. Entre los recursos de búsqueda de información académica sobresalen los que se describen en la tabla 7.1.

Tabla 7.1 Algunos recursos para la consulta de información académica

Recurso	Nombre	Descripción	Dirección
Base académica de datos	Dialnet	Artículos académicos de cualquier dominio. Resúmenes y algunos artículos completos. En español.	http://dialnet.unirioja.es/
	Eric	Artículos acerca de temas educativos. Resúmenes y algunos artículos completos. En inglés.	http://www.eric.ed.gov/
	ArXiv	Artículos acerca de temas científicos. Artículos completos. En inglés.	http://arxiv.org/
Buscador académico	Google académico	Localiza textos académicos, ya sea libros o artículos; algunos son extensos. Varios idiomas	www.scholar.google.com
	Scirus	Localiza artículos científicos en inglés. Sobre todo, publica resúmenes.	www.scirus.com
Multimedia y audiovisual	YouTube Educativo	Base de datos de videos para el ambiente educativo universitario	http://www.youtube.com/education
	Utubersidad	Colección de videos educativos en español	http://utubersidad.com

Almacenamiento en “la nube”

Otro recurso para el aprovechamiento de la información de la computadora consiste en el almacenamiento de archivos en espacios que tienen la función de discos virtuales. Una herramienta importante en este grupo es *Dropbox*, que permite almacenar de manera gratuita cerca de dos gigabytes de información y concentrar todo lo que un usuario requiere en un mismo lugar, sin necesidad de utilizar dispositivos de almacenamiento móvil, como memorias *flash* o discos duros portátiles. Utilizar un disco como este permitirá almacenar información y recuperarla desde cualquier dispositivo. Puede utilizarse de manera compartida, para que otros compañeros también tengan acceso.

Para almacenar en este tipo de espacios la información del usuario, se realiza el siguiente procedimiento:

1. Ingrese al espacio de almacenamiento: www.dropbox.com
2. En caso de que sea la primera vez que se ingresa, es necesario registrarse; en ocasiones posteriores, se podrá iniciar una sesión asentando los datos de usuario y la contraseña.



Figura 7.6 Pantalla de ingreso a Dropbox

3. Se recomienda descargar una aplicación que hace posible administrar el contenido del espacio virtual: almacenar, eliminar y organizar en carpetas.
4. La figura 7.6 muestra una pantalla de ingreso a Dropbox, en la cual se indican los pasos a seguir para aprovechar esta aplicación. Como se observa, se sugiere descargar la aplicación en todos los dispositivos a los que se tenga acceso, por ejemplo, teléfonos móviles, tabletas, computadoras portátiles o PC.
5. Administre sus archivos. En la figura 7.7 se observa una pantalla de Dropbox en la que se muestran algunos contenidos, los cuales básicamente son carpetas y archivos. Desde esta pantalla es posible realizar operaciones de administración de archivos.



Figura 7.7 Visualización de archivos en Dropbox

Una vez revisados algunos recursos de la Web que son de gran utilidad para el aprendizaje académico, a continuación nos ocuparemos del tema de las estrategias que los estudiantes pueden utilizar en sus procesos de construcción de conocimiento autónomo, es decir, las estrategias de aprendizaje autorregulado.

Estrategias de aprendizaje autorregulado

Los estudiantes de éxito suelen contar con estrategias que les permiten la realización independiente de tareas; de ahí que se denominen estrategias autorregulatorias. Robert Glaser (1996) propuso que el aprendizaje académico se caracteriza por una progresión entre tres fases: *a)* apoyo externo; *b)* transición y *c)* autorregulación. Al inicio, los estudiantes tienen un mayor apoyo instruccional; en la segunda etapa empiezan a desempeñar sus propias estrategias; y en la tercera, el ambiente de aprendizaje está bajo el control del aprendiz, quien se encuentra en proceso de convertirse en experto.

La autorregulación es la capacidad de un estudiante para hacerse cargo de su propio aprendizaje: es un complejo que comprende habilidades intencionales, motivacionales, de autoevaluación, de manejo del propio comportamiento y de reflexión respecto del desempeño. Así, la autorregulación incluye los siguientes componentes: *a)* motivación, *b)* estrategias cognitivas y metacognitivas, *c)* estrategias de control de la propia conducta, y *d)* estrategias de manejo del contexto para facilitar el aprendizaje (Pintrich, 2000).

Para revisar las estrategias de aprendizaje autorregulado, seguiremos esta secuencia: **1.** estrategias de planeación, **2.** estrategias cognitivas, **3.** estrategias metacognitivas, **4.** estrategias colaborativas, y **5.** estrategias de reflexión. A continuación se presentan recomendaciones prácticas para ponerlas en marcha utilizando herramientas digitales Web.

Estrategias de planeación

Para poner en marcha estrategias de planeación, se recomiendan dos actividades principales: **1.** planteamiento de metas y **2.** administración de actividades para el aprendizaje.

En cuanto al primer aspecto, es preciso mencionar que el inicio del aprendizaje estratégico se basa en la especificación de lo que se quiere lograr, y esto se refleja en el planteamiento de metas. Recordemos que el aprendizaje profundo se concibe como un proceso intencional, en el cual el estudiante debería estar en condiciones de plantear a dónde quiere llegar en el proceso de aprendizaje. De esta manera, se recomienda que el estudiante establezca sus propias metas. Para esto, puede revisar los objetivos de las unidades que componen la asignatura y, luego, redactar una serie de metas personales relacionadas.

Para lograrlo, es recomendable utilizar una aplicación de planeación de actividades. Un par de ejemplos de aplicaciones Web de este tipo son: *Zoho Planner* (www.planner.zoho.com) y *Keep and share* (www.keepandshare.com). En ambas será necesario registrarse la primera vez, pero en ocasiones subsiguientes, basta con utilizar un menú de lista de tareas (*to do list*), la cual permitirá llevar registro de metas y tareas pendientes. La figura 7.8 muestra la pantalla de la aplicación de Zoho planner. En ella se observa que el estudiante puede agregar nuevas listas que incluyen una serie de metas. En el ejemplo se presenta una lista, "Metas del curso de Teorías de las Ciencias Sociales", dentro de la cual se especifican tres metas del curso.



Figura 7.8 Aplicación Web para planeación de metas: Zoho Planner

Una recomendación para plantear una meta consiste en indicar qué se propone, cómo se conseguirá y cuándo. Por ejemplo: "Realizar un mapa conceptual con la aplicación Cmap, que refleje el contenido del curso de Teorías de las Ciencias Sociales, a partir de la conferencia introductoria a la que asistiré durante la primera semana de clases". En este texto se identifica el *qué* (mapa conceptual), *cómo* (con ayuda de Cmap, a partir de la conferencia introductoria) y *cuándo* (la primera semana de clases). En este tipo de aplicaciones de software es posible indicar las fechas de cumplimiento de las metas.

Administración de actividades en agenda

Adicionalmente, es necesario que los estudiantes se familiaricen con el uso de una agenda, ya que es un instrumento central para el control de las propias actividades. Existen diferentes aplicaciones de este tipo, como la agenda de Zoho, que se muestra en la figura 7.9, disponible en la suite de aplicaciones Web de www.zoho.com.

Con una aplicación de este tipo, los estudiantes podrán administrar sus actividades en el tiempo y programar eventos relacionados con su proceso de estudio. La figura 7.9 muestra que esta aplicación es muy sencilla de utilizar; solamente será necesario elegir el momento en que se desea realizar una actividad y registrar esa información. La agenda tiene toda la funcionalidad que se requiere para el manejo de la actividad del estudiante.

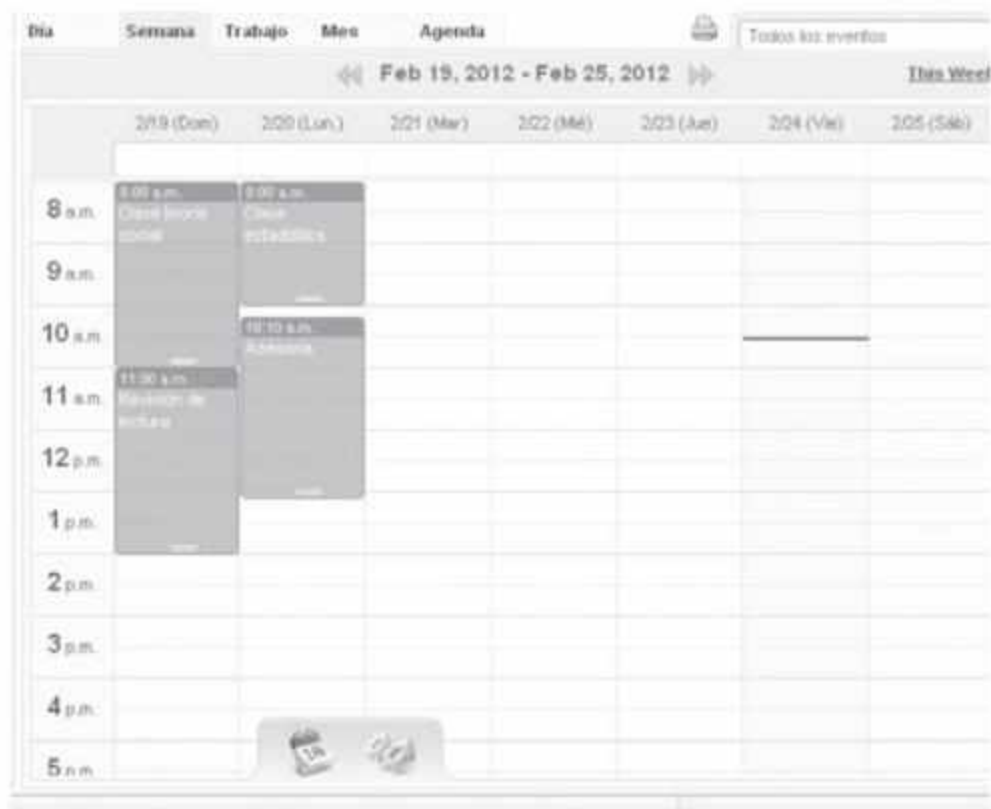


Figura 7.9 Aplicación Web para manejo de agenda: Zoho Calendar

Estrategias cognitivas

Una vez que se cuenta con las metas personales y que se han programado las actividades para su consecución, es preciso considerar una serie de estrategias que harán posible la comprensión de los temas estudiados: las estrategias cognitivas de aprendizaje. Se recomiendan tres grupos de estrategias que permitirán construir sólidamente el conocimiento, con

base en actividades autoimpuestas de *ensayo, elaboración y organización* (Weinstein et al., 1998; Pintrich, 2000). A continuación se describe cómo ponerlas en marcha con ayuda de herramientas tecnológicas digitales.

Estrategias de ensayo

Estas estrategias se emplean para seleccionar y codificar la información al pie de la letra, e incluyen la recitación o repetición de información. Son eficaces para aprender material factual (hechos, datos, nombres, definiciones, etcétera). Algunos ejemplos son: copiar, tomar notas o parafrasear definiciones. Su limitación es que permiten realizar pocas conexiones entre la información nueva y la que ya está disponible en la memoria de largo plazo.

Algunos ejemplos de herramientas que los estudiantes pueden utilizar para implementar estrategias de ensayo son los siguientes:

1. Aplicaciones de manejo de documentos pdf, como *Acrobat Reader*, que incluyen funciones para subrayar textos o agregar comentarios. En la versión más reciente de Acrobat Reader es posible utilizar una función que permite subrayar arrastrando el mouse sobre el texto de interés. Se subrayan las ideas principales, que son las que expresan la información principal, imprescindible para el desarrollo del tema. Después de leer un texto y de subrayar lo que el estudiante considere importante, Acrobat Reader permite guardar el archivo con el mismo nombre, o con otro, si se considera necesario.

Existen otros programas que permiten visualizar y marcar archivos de texto electrónico pdf, como: *CutePDF*, *Adobe Online PDF Creator*, *PDF reDirect*, *CC (Free) PDF Converter* y *PDFCreator*.

2. También pueden obtenerse ideas principales de un texto y publicarse en programas para tomar notas como Evernote. Las estrategias de ensayo en este sentido se limitan a copiar textualmente las ideas que se consideren fundamentales.
3. Otra sugerencia para implementar estrategias de ensayo al estudiar temas académicos consiste en utilizar un programa como *audacity* (www.audacity.com), un software libre que permite grabar audio de una manera sencilla. De esta forma, el estudiante podrá realizar grabaciones de audio que representen pasajes de textos referentes a los temas académicos que esté revisando; estas grabaciones pueden almacenarse como notas en el programa Evernote o en alguno similar.

Estrategias de elaboración

Estas estrategias se utilizan tanto para hacer significativa la información como para construir conexiones entre la información contenida en el material nuevo y el conocimiento previo del alumno. Permiten recordar nombres, categorías, secuencias o grupos de elementos (conceptos). Ejemplos de estas estrategias son: elaborar resúmenes, tomar notas, realizar esquemas, preparar exposiciones verbales, hacer interrogaciones previas al estudio acerca del contenido del material, y hacer comparaciones entre el conocimiento disponible y el nuevo.

Algunos ejemplos de herramientas que los estudiantes pueden utilizar para realizar estrategias de elaboración son los siguientes:

1. Blogs, los cuales permiten que los usuarios redacten textos para resumir ideas provenientes de lecturas académicas y que publiquen contenidos generados por ellos mismos. El concepto de blog se origina en la idea de un diario personal en línea, que

implica la construcción gradual de ideas por parte de un usuario. Existe un género llamado *edublogs*, que se refiere a espacios para la creación de textos académicos de diversas temáticas. Tanto profesores como estudiantes o grupos completos pueden ser autores de edublogs. Incluso existe un concurso llamado Premio Espiral de Edublogs (<http://espiraledublogs.org/2012/>).



Figura 7.10 Aplicación para publicar blogs: Wordpress

La figura 7.10 muestra el ejemplo de un blog creado en Wordpress. Cualquier estudiante puede crear su blog de manera gratuita en algunos de los siguientes servicios: www.wordpress.com, <http://edublogs.org> o www.blogspot.com, entre otros. El procedimiento de trabajo en el blog es sencillo; básicamente, es necesario ingresar al sitio, registrarse la primera vez, y de ahí en adelante generar nuevas entradas, capturar textos, editarlos y —algo muy importante— promocionarlos entre la red del estudiante, mediante Facebook, Twitter o correo electrónico, por ejemplo.

2. Wikis. Como se indicó en el capítulo 4, las wikis son espacios para el trabajo colaborativo de construcción de textos. Existen otras aplicaciones del género wiki, cuyo funcionamiento es similar al de Wikispaces.
3. Otro conjunto de herramientas que permiten la ejecución de estrategias de elaboración es *Google docs*, un espacio que hace posible el trabajo con herramientas de productividad en línea, como procesador de texto, hoja de cálculo y programa de presentaciones. La dirección electrónica de Google docs es www.docs.google.com, donde

están disponibles las aplicaciones en línea mencionadas. Otro software en línea similar es www.zoho.com.

En general, las estrategias de elaboración implican la construcción de productos que permiten procesar y publicar la información del tema revisado, tal como ocurre en las actividades de escritura académica, como monografías o ensayos.

Estrategias de organización

Estas estrategias se utilizan para construir conexiones internas entre piezas de información incluidas en el material de aprendizaje. Las estrategias de organización ayudan a los estudiantes a recordar información a través de la creación de estructuras de conocimientos. Los estudiantes pueden aprender a estructurar el contenido a través de representaciones visuales, como diagramas, matrices, secuencias y jerarquías.

Las actividades típicas de las estrategias de organización implican dar estructura a los contenidos de aprendizaje, ya que permiten dividirlos en partes, agruparlos, identificar las relaciones entre sus elementos y establecer jerarquías en la información. Tal es el caso de la elaboración de esquemas, cuadros sinópticos, mapas conceptuales, diagramas, modelos y árboles de decisión.

Las herramientas que pueden utilizarse para poner en práctica las estrategias de organización son las siguientes:

1. Creación de mapas conceptuales con *Cmap*. En el capítulo 4 se describe cómo utilizar esta herramienta, la cual permite la elaboración de mapas jerárquicos, identificando nodos y conectores entre estos últimos. La figura 7.11 ilustra un mapa conceptual elaborado con *Cmap*.

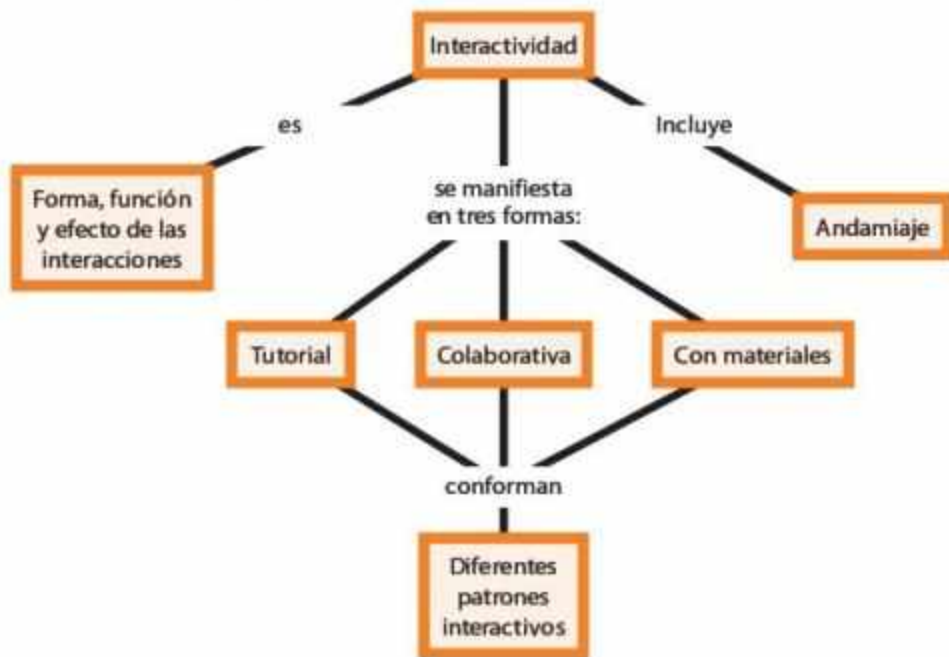
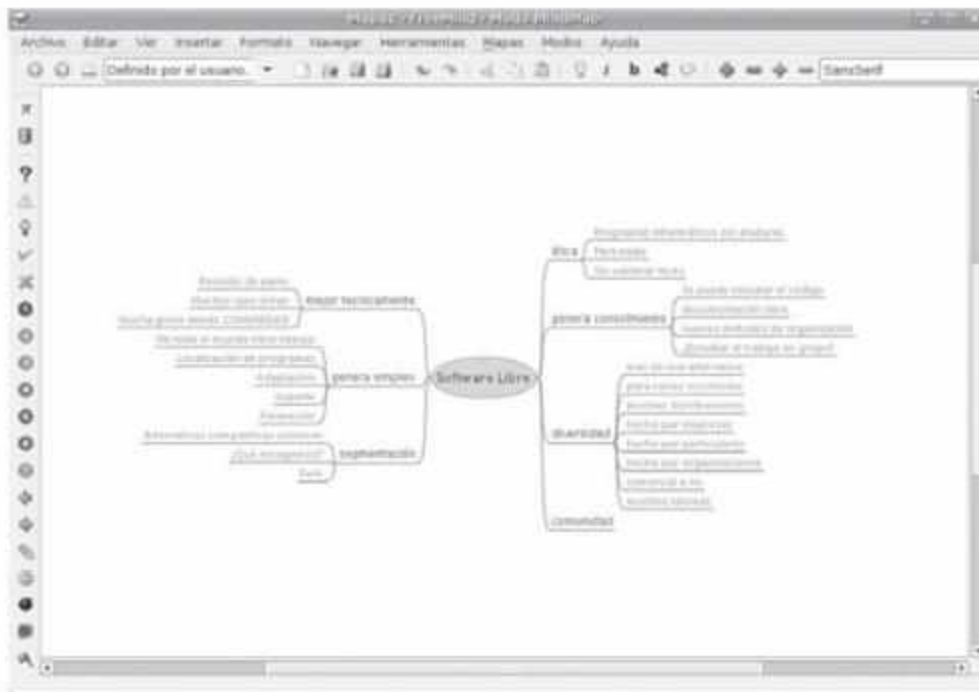


Figura 7.11 Ejemplo de un mapa conceptual creado con Cmap

- En cambio, en el caso de los mapas mentales, subyace una organización que se conoce como "irradiante", ya que parte de una idea central que deriva en una serie de componentes, los cuales, a la vez, pueden desglosarse.



En la figura 7.12 se presenta un mapa mental creado con Freemind, una aplicación de software libre, disponible en http://freemind.sourceforge.net/wiki/index.php/Main_Page. Los mapas mentales permiten organizar ideas que el estudiante tiene en mente respecto de la composición conceptual de un campo, estructurar las ideas expresadas en una reunión o, simplemente, dar cierto orden a las ideas propias organizándolas en grupos o categorías.

- www.FreeLibros.me

y secuencia las tareas indispensables para la ejecución de un proyecto. Este tipo de software es muy útil para organizar gráficamente la secuencia de procedimientos que permiten cumplir con un objetivo. Entre los productos que se obtienen utilizando estas herramientas se encuentran los *diagramas de Gantt*, los cuales presentan gráficamente un cronograma y las tareas implicadas, así como sus relaciones. Dos interesantes aplicaciones en línea de administración de proyectos son: *ProWorkflow* (<http://www.proworkflow.com>) y *Zoho Projects* (www.zoho.com).

Una gráfica de ejemplo creada con una aplicación de administración de proyectos se muestra en la figura 7.13. En ella se especifican las actividades, su duración y sus relaciones, agrupándolas de acuerdo con los rubros de un proyecto.

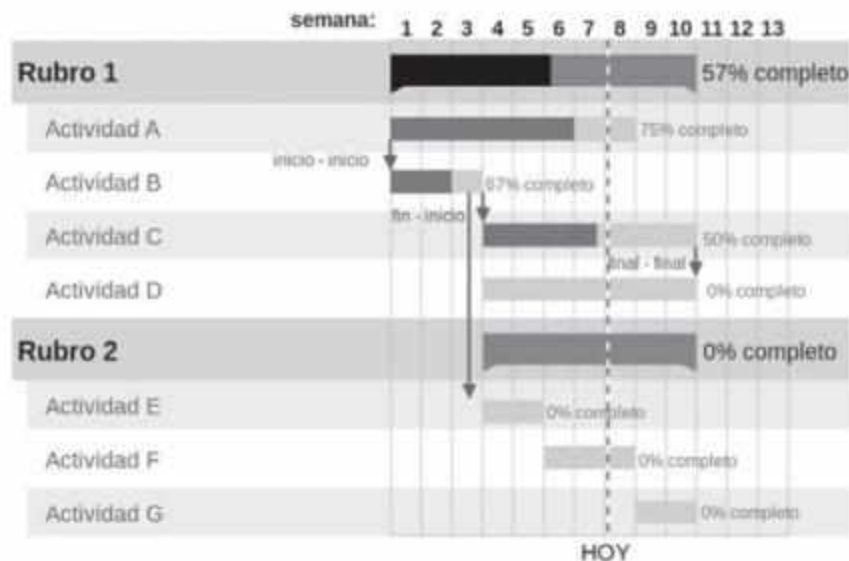


Figura 7.13 Ejemplo de gráfica de Gantt, creada con software de administración de proyectos

Cabe mencionar que existen otras herramientas que permiten desarrollar estrategias de organización de la información, como el software comercial de creación de diagramas *Visio*, de Microsoft. Una alternativa se encuentra también en www.zoho.com.

Las estrategias anteriores ofrecen apoyo a la construcción del conocimiento, al permitir el trabajo con diferentes niveles de complejidad en el procesamiento de la información revisada. Sin embargo, podemos mencionar otras estrategias complementarias que plantean la posibilidad de monitorear, autoevaluar y regular los procesos de construcción de conocimiento: las estrategias metacognitivas.

Estrategias metacognitivas

Recomendaremos dos grupos de estrategias, así como las herramientas digitales que podrían apoyar su ejecución: **1.** monitoreo del propio desempeño, y **2.** autoevaluación del aprendizaje.

Monitoreo del desempeño

Se recomienda que los estudiantes verifiquen su nivel de comprensión conforme avanzan en la revisión de algún tema académico. Es conveniente que, mientras realizan alguna lectura, identifiquen: a) las palabras desconocidas, las cuales, si se presentan en gran número, podrían hacer indescifrable el mensaje; b) las ideas principales, y c) la comprensión alcanzada al final de un fragmento del texto. Si los estudiantes realizan tareas en este sentido podrán supervisar su propia cognición y comprensión de los temas.

Para supervisar la comprensión es recomendable que, durante la lectura, se recurra a fuentes de consulta, como diccionarios, para aclarar los significados de los términos desconocidos. Se recomienda especialmente utilizar el diccionario de la Real Academia Española de la Lengua (www.rae.es). En el caso de que los textos estén escritos en otro idioma, Wordreference (www.wordreference.com) es una valiosa fuente de consulta, ya que, además de incluir definiciones en los idiomas más usuales, incluye foros de discusión en los que se plantean soluciones a las dudas sobre la traducción de expresiones específicas. Esta sencilla tarea facilitará enormemente la comprensión de un texto académico.

Por otro lado, es importante que los estudiantes identifiquen las ideas principales de un texto, es decir, los argumentos que sustentan la tesis fundamental del mismo. Monitorear la comprensión también implica tener la posibilidad de generar mentalmente la estructura del texto y sus mensajes esenciales. Para ello, se recomienda —además de recurrir a estrategias cognitivas como construcción de esquemas, mapas o sinopsis— efectuar una valoración de la comprensión de las ideas al finalizar la lectura de ciertos apartados del texto, pero también al final de la lectura completa. Asimismo, se recomienda utilizar herramientas como Evernote, descrito en otras secciones de este libro, para elaborar y agrupar notas respecto de las ideas principales de las lecturas, y también para resumir el contenido de estas. Esto permitirá al estudiante ser consciente de su nivel de comprensión; así, en caso de tener poco clara una parte de la información, podrá solicitar ayuda, ya sea a compañeros, profesores u otros expertos, a través de los foros de discusión y las redes sociales, utilizando mensajes sincrónicos o asincrónicos (véase la sección de estrategias colaborativas).

Autoevaluación del aprendizaje

Los estudiantes pueden autoevaluarse planteándose preguntas relacionadas con los textos o materiales estudiados, y valorando si cuentan con respuestas completas y suficientes para explicar el contenido de dichos materiales.

Estrategias colaborativas

Este grupo de estrategias permiten el procesamiento conjunto de los temas estudiados, cuando los alumnos se encuentran en el proceso de solución de retos, problemas o casos, o bien, cuando tratan de analizar alguna información que no comprenden por sí mismos. Las estrategias colaborativas también resultan útiles cuando los estudiantes elaboran un proyecto, ya que les permiten discutir con compañeros que se encuentran en procesos de revisión de materiales similares, o que los han aventajado de alguna manera en la revisión de los temas.

A continuación se propone una serie de recomendaciones para que los estudiantes ejecuten estrategias de aprendizaje colaborativo, las cuales les permitirán construir estructuras de conocimiento profundo y aplicable.

Para el fomento del conocimiento profundo, y siempre partiendo de que el estudiante se enfrenta a tareas de aprendizaje relevantes, significativas, auténticas y de su interés, se proponen cuatro tipos de actividades:

1. Desarrollo de bases comunes de conocimiento.
2. Realización de indagación, discusión e integración de ideas, con la finalidad de construir modelos mentales útiles para la solución de problemas.
3. Seguimiento de guiones colaborativos para utilizar recursos de argumentación dialéctica, ya que esto permite el razonamiento que conduce a la propuesta de alternativas a las tareas o los problemas.
4. Exposición de soluciones que se construyeron de manera conjunta.

La tabla 7.2 describe de manera más detallada las cuatro etapas mencionadas.

Tabla 7.2 Estrategias sugeridas para el aprendizaje colaborativo

Etapas	Actividad
1. Base común	En grupos de 2 a 5, los estudiantes analizan las características de la tarea; cada uno de ellos explica su punto de vista, y todos se aseguran de comprender cada perspectiva y los significados de cada representación. Construir una representación común al grupo, con la clarificación de los siguientes significados: a) el problema; b) el estado de solución; c) las consecuencias de no resolver el problema; d) las consecuencias de resolverlo; e) las presuposiciones y creencias acerca de la solución.
2. Indagación	Los grupos definen la información que requieren para la solución del problema. Una vez definida, localizan: a) recursos textuales acerca del problema; b) recursos multimedia; c) recursos de hipermedios; d) expertos humanos Los estudiantes procesan la información, generan esquemas o mapas mentales con la información.
3. Argumentación dialéctica	A partir de la información obtenida, los estudiantes responden preguntas que sondean: a) soluciones viables b) soluciones alternativas (basadas en contraargumentos) c) análisis de soluciones propuestas y alternativas, razones por las que podrían funcionar d) análisis de la posibilidad de plantear una solución nueva a partir de las identificadas e) evaluación de la solución con la mayor posibilidad de éxito y exposición de razones
4. Solución	Exposición conjunta, mediante un texto redactado o una presentación gráfica, de la solución a la que se llegó a partir del esfuerzo común

Para la realización de estas actividades, recomendamos herramientas como Facebook, que ofrece la funcionalidad de crear grupos abiertos, o bien, de invitar solo a los compañeros que deseemos. En Facebook pueden publicarse videos de YouTube, presentaciones de SlideShare, textos y preguntas; también pueden generarse discusiones con el formato de foros. La figura 7.14 muestra un ejemplo de un grupo en Facebook. Tiene la ventaja de que los usuarios no requieren ser miembros de una plataforma como Moodle, además de que es una aplicación muy difundida y sencilla de usar.



Figura 7.14 Facebook como espacio para la colaboración

Estrategias reflexivas

Como parte importante del trabajo de construcción de conocimiento profundo, es necesario que el estudiante realice reflexiones respecto de los temas que aprende. Existen al menos dos modalidades importantes para que el estudiante reflexione: la discusión en entornos colaborativos virtuales, y la construcción de textos reflexivos y críticos.

Discusiones en línea. Estos tipos de comunicación se describieron en la sección anterior. En términos generales, se recomiendan las herramientas de discusión asincrónica en Internet, como los foros de las plataformas de aprendizaje, o las redes sociales, como Facebook o Twitter.

Blogs. Se recomienda el uso de blogs en actividades que impliquen la publicación de ideas de los estudiantes, derivadas de la revisión de materiales o temas académicos. Las ventajas que ofrecen los blogs son su formato flexible y totalmente libre, y el hecho de que admiten contenidos diversos, como textos, imágenes u objetos multimedia. Los estudiantes pueden realizar una actividad de acuerdo con los siguientes pasos: **1.** revisar varias fuentes de la bibliografía especializada en el tema de interés; **2.** hacer un análisis de conceptos, temas y posturas de los autores, así como una revisión de posturas alternativas y perspectivas múltiples; **3.** evaluar distintos casos a partir del uso del conocimiento como herramienta, y **4.** elaborar un ensayo respecto de estos temas de reflexión. De preferencia, se recomienda que en el texto se analice una situación compleja que requiera una solución, y que en él se propongan argumentos elaborados mediante indagación que permitan sustentar una tesis. El escrito deberá encadenar estos argumentos y llegar a una conclusión.



Actividad sugerida: Plan de estudio estratégico

En este capítulo se expusieron diversas habilidades y estrategias que pueden desarrollarse con el apoyo de herramientas tecnológicas, especialmente aquellas que están disponibles en Internet, las cuales, en su mayoría, son libres y gratuitas y forman parte de la Web 2.0. Como actividad adecuada para aplicar lo expuesto en este capítulo, se sugiere partir del planteamiento de una meta y dirigirse hacia la realización de diversas estrategias de aprendizaje que permitan la construcción de conocimiento profundo y ayuden a la solución de un reto.

Caso: Aplicación de estrategias para aprender un tema académico

Esta actividad plantea, en primera instancia, que un estudiante de alguna carrera de Ciencias de la educación analice un objetivo general como el siguiente:

“Al final del curso, el alumno será capaz de explicar los procesos educativos formales, no formales e informales, y de identificar teorías y métodos relacionados, con la finalidad de diseñar un proyecto de enseñanza de las ciencias”.

Se propone que el estudiante cumpla con el objetivo, con base en el apoyo de herramientas Web como las revisadas. Las etapas que será necesario seguir se enuncian a continuación:

1. Planteamiento de metas utilizando Zoho Planner.
2. A partir de las metas, realizar búsquedas eficaces en Internet de los conceptos educación formal, no formal e informal, así como acerca de algunos métodos educativos. Se recomienda utilizar buscadores académicos específicos.

3. Generar una página en delicious.com con los contenidos identificados.
4. Utilizar algún servicio RSS para reunir contenidos respecto de temas de la enseñanza de las ciencias.
5. Descargar recursos Web y subirlos a "la nube" con Dropbox.
6. Generar un cronograma de actividades de estudio con Zoho Calendar.
7. Leer los textos, subrayar ideas centrales y buscar palabras desconocidas en diccionarios en línea.
8. Generar resúmenes de los textos a partir de las ideas principales y publicarlos en Evernote. Clasificar los resúmenes utilizando etiquetas y guardar resúmenes de manera estructurada, de acuerdo con las etiquetas generadas.
9. Construir mapas conceptuales de las lecturas realizadas.
10. Generar un grupo de estudio en Facebook con compañeros, y discutir las ideas encontradas en los resúmenes, enfocándose en explicar cómo podría realizarse un proyecto de educación formal, no formal o informal.
11. A partir de los productos construidos, crear una monografía acerca de las modalidades educativas formal, no formal e informal, y publicarla en un blog como Wordpress.
12. Construir el proyecto y publicarlo en el sitio de Facebook. Discutirlo con compañeros, reflexionar acerca de cómo este proyecto podría contribuir a resolver algún problema educativo relevante.

Reflexión en torno al caso:

Se propone que, a partir de las 12 sugerencias mencionadas anteriormente, los estudiantes clasifiquen las diferentes estrategias que se estudiaron en el presente capítulo. También podrían reflexionar acerca de qué aportan las herramientas Web en estos casos. Es importante utilizar tales herramientas de forma reflexiva y con conocimiento de su utilidad.

Recomendaciones para el aprendizaje de este tema:

Se recomiendan las siguientes actividades adicionales a la revisión del texto del capítulo, las cuales podrían agregar elementos de análisis para la planeación de estrategias docentes.

1. *Revisar el curso Web* complementario al libro y realizar las actividades sugeridas.
2. *Reflexionar* acerca del uso de herramientas Web para el aprendizaje estratégico, y realizar una búsqueda de herramientas adicionales a las descritas en este espacio.

Recapitulación

En este capítulo se analizaron habilidades y estrategias útiles para el aprendizaje de los estudiantes, así como diversas herramientas Web que permiten su realización.

Se propusieron ejemplos de actividades de ejecución de las estrategias, agrupados en habilidades de autosuficiencia tecnológica y estrategias de aprendizaje autorregulado. Estas últimas incluyen estrategias de planeación, cognitivas, metacognitivas y colaborativas. La tabla 7.3 resume algunas de las ideas más importantes del capítulo.

Tabla 7.3 Estrategias cognitivas de aprendizaje, ejemplos y herramientas sugeridas

Estrategias	Descripción	Ejemplo	Herramienta
De búsqueda	Navegar y concentrar recursos Web	Navegadores	<i>Chrome, Mozilla, Explorer, Safari</i>
		Tableros digitales (dashboards)	<i>iGoogle</i>
		Herramientas de notificación RSS	<i>Google Reader</i>
Concentración de información	Explotar información Web	Uso de palabras clave, comillas, "+/-"	Buscadores como <i>Google</i> y <i>Yahoo</i>
		Marcadores sociales	<i>Delicious.com</i>
		Recursos para la educación	<i>Scholar.google, dialnet, scirus</i>
		Almacenamiento en "la nube"	<i>Dropbox</i>
De planeación	Planteamiento de enunciados de aprendizaje intencional	Asentamiento de metas y uso de agenda	<i>Zoho Planner</i> <i>Zoho Calendar</i>
De ensayo	Implican la repetición activa de los contenidos, centrándose en sus componentes clave	Repetir en voz alta	<i>Audacity</i>
		Tomar notas literales	<i>Evernote</i>
		Subrayar	<i>Acrobat Reader</i>
De elaboración	Permiten establecer relaciones entre el conocimiento previo y el nuevo	Crear resúmenes	<i>Wikis</i>
		Tomar notas no literales	<i>Google Docs, Evernote</i>
		Monografías, ensayos	<i>Blogs</i>
De organización	Establecen relaciones entre las piezas de conocimiento	Mapas conceptuales	<i>Cmap</i>
		Mapas mentales	<i>Freemind</i>
		Proyectos	<i>Zoho Project</i>
Metacognitivas	Supervisión de la eficacia de los procesos propios	Monitoreo Autoevaluación	<i>Verificación de comprensión de palabras, fragmentos, autoevaluación de la comprensión en resúmenes y sinopsis</i>
Colaborativas	Construcción social de conocimiento	Base común	<i>Redes sociales como Facebook, foros asincrónicos de discusión, wikis</i>
		Indagación	
		Argumentación	
		Solución	

Autoevaluación

Responda las siguientes preguntas (si es necesario, consulte el material del capítulo):

1. ¿Por qué es tan importante que el estudiante cuente con herramientas de autonomía?

2. ¿Cómo se podría definir una estrategia?

3. ¿Cuál es el riesgo de que los estudiantes no cuenten con este tipo de estrategias?

4. Mencione tres ejemplos de habilidades de autosuficiencia tecnológica.

5. Mencione tres ejemplos de estrategias de aprendizaje autorregulado.

6. ¿Qué función tienen las metas en el aprendizaje autorregulado?

7. ¿Cuáles son las estrategias de ensayo y para qué sirven?

8. ¿Cuáles son las estrategias de elaboración y para qué sirven?

9. ¿Cuáles son las estrategias de organización y para qué sirven?

10. ¿Qué es la metacognición y cómo pueden ponerse en marcha estrategias de este tipo?

11. ¿Qué son las estrategias colaborativas y cómo se realizan?

Capítulo 8

Conclusiones en torno al uso de tecnologías para la enseñanza y el aprendizaje

En este capítulo se plantea el triángulo de fuerzas en la educación, integrado por cobertura, calidad y costos. Se reconoce que las tecnologías podrían ser una alternativa para mejorar estas condiciones, si se aplican adecuadamente en los procesos formativos. Las tecnologías digitales poseen una serie de atributos que es necesario reconocer y aprovechar; entre ellos, destacan sus funciones de apoyo a los procesos cognitivos, su interactividad, la posibilidad que ofrecen de fortalecer al estudiante en cuanto a su desarrollo de conocimientos y habilidades, así como su potencial para apoyar el diseño de cursos eficaces. A partir de las condiciones de desarrollo de estas tecnologías, se reconoce una serie de tendencias que podrían predecir su desarrollo en el futuro próximo.

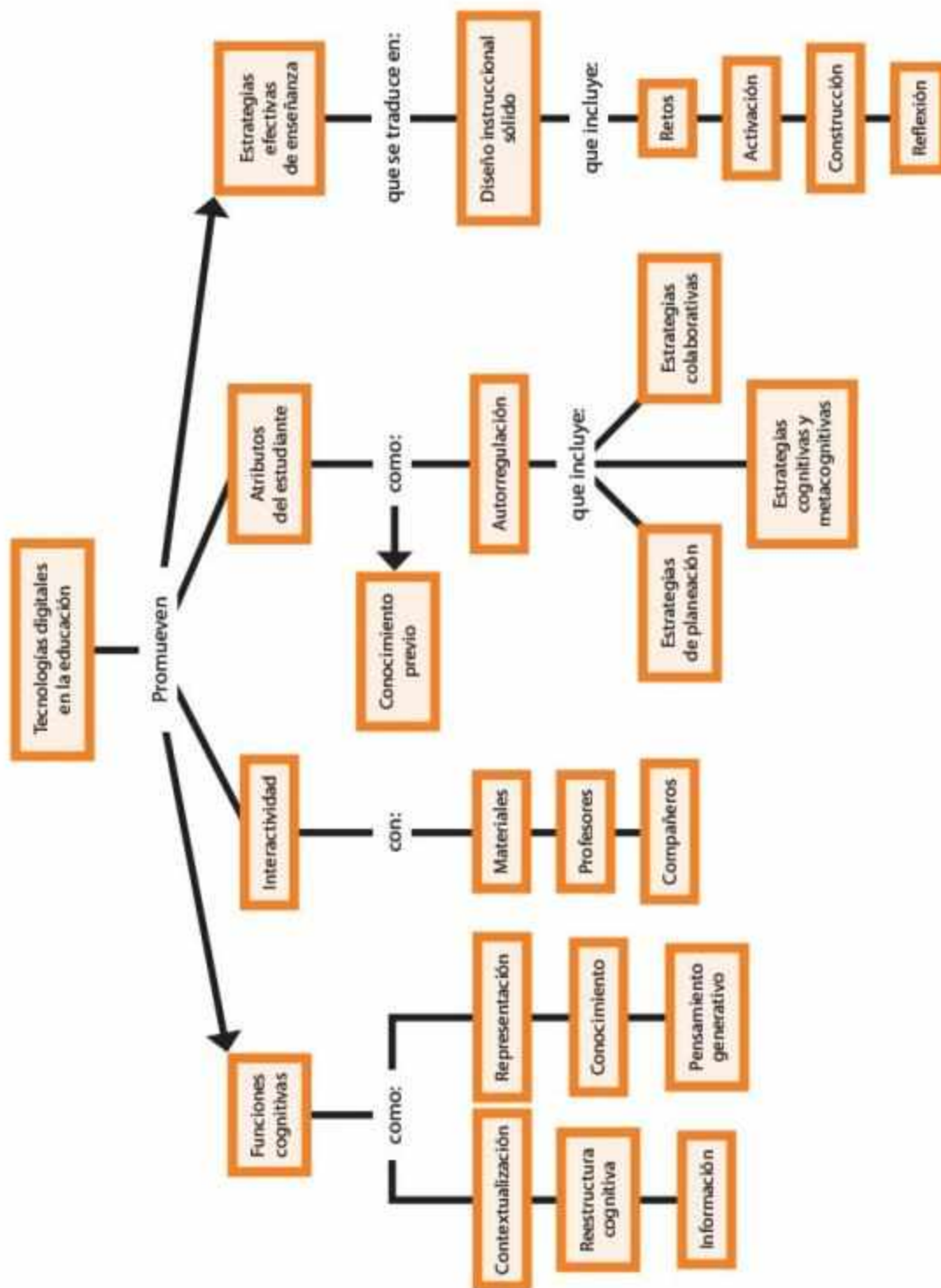


Figura 8.1 Las tecnologías digitales poseen diversos atributos valiosos para la educación

Después de analizar en esta obra algunas dimensiones útiles respecto de la incorporación de tecnologías digitales en la educación, es importante hacer hincapié en la recomendación de integrar actividades que impliquen estrategias de enseñanza y aprendizaje. Se espera que docentes y estudiantes adopten roles participativos, y que aprovechen los apoyos que las tecnologías pueden brindar en este esfuerzo. Es necesario partir de situaciones relevantes y significativas, que planteen retos. En capítulos anteriores se mencionó que los estudiantes deben recibir apoyos que gradualmente habrán de retirarse, con la finalidad de permitir un desempeño más autónomo. En este libro se proponen métodos que se apoyan en el uso de tecnologías digitales, y que permitirán a los actores que participan en el sistema educativo, tanto profesores como estudiantes, desempeñarse con eficacia.

En este capítulo final se presentan algunas conclusiones respecto de la incorporación de tecnologías digitales como herramientas útiles que apoyan los procesos de enseñanza y aprendizaje. En la figura 8.2 se presenta un resumen de los ejes que se consideran relevantes para estos propósitos. En primera instancia se destaca el efecto cognitivo de las herramientas digitales, examinadas en el capítulo 2, las cuales brindan a los sujetos nuevas formas de estructurar su conocimiento. En seguida se destaca la relevancia de la interactividad, analizada en los capítulos 3 y 4, de cuya configuración depende el intercambio entre el estudiante, los eventos educativos, los compañeros y los docentes. También se destaca la importancia de las variables del estudiante (descritas en el capítulo 7), las cuales son fundamentales para lograr las metas académicas. Finalmente, se destaca el papel de las estrategias de diseño instruccional, un tema revisado en los capítulos 5 y 6, y que garantiza las condiciones para un aprendizaje profundo.

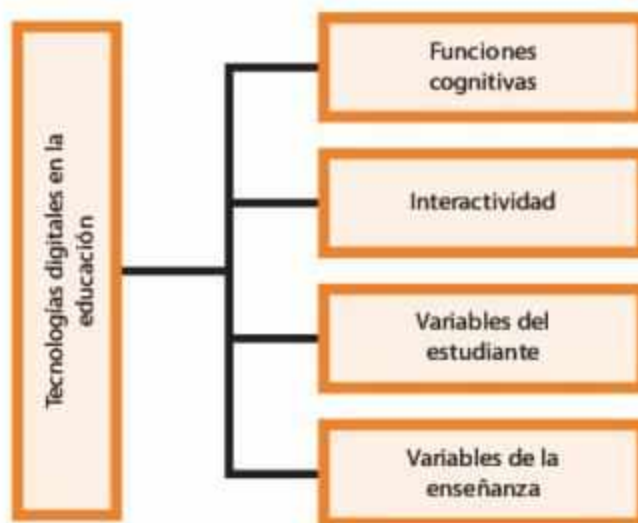


Figura 8.2 Componentes del aprendizaje mediado por herramientas tecnológicas

A manera de conclusión, a continuación se describe el papel que tiene cada uno de estos ejes, los cuales son elementos fundamentales que habrá que tomar en cuenta cuando se recurre a las tecnologías para el fomento del aprendizaje.

Atributos de las herramientas digitales: Funciones cognitivas

Las herramientas tecnológicas digitales pueden desempeñar un papel de mediadores en las actividades de enseñanza y aprendizaje. Se dice que una tecnología cognitiva es cualquier herramienta que trascienda las limitaciones de la mente humana impuestas por la memoria, el pensamiento, la solución de problemas o el aprendizaje. Herramientas como la escritura, el álgebra o el cálculo, en tanto sistemas simbólicos que permiten comprender y transformar la información, se consideran herramientas cognitivas. Por otro lado, las computadoras tienen el poder de hacer factible el uso de dichos sistemas simbólicos para construir productos y solucionar problemas. Las tecnologías digitales son herramientas cognitivas con múltiples funciones, las cuales se describen a continuación.

Establecimiento de contextos o situaciones para el aprendizaje

Las tecnologías digitales propician ambientes que enmarcan actividades de aprendizaje en las que los estudiantes construyen productos de manera individual o colaborativa, al tiempo que participan en espacios de trabajo, de discusión o socialización. En el capítulo 2 se explicó que los ambientes de aprendizaje como Moodle o Facebook permiten establecer contextos y plantear retos, así como centrar discusiones, actividades y participaciones. A partir de estos contextos se origina el aprendizaje.

Consumo y transmisión de información

La información es un insumo para la construcción del conocimiento. Existen diversas herramientas que brindan apoyo a los estudiantes y docentes en sus procesos de indagación y obtención de información relevante para el estudio. En los capítulos 2 y 7 se presentaron diversas herramientas de búsqueda, que van desde buscadores Web hasta herramientas específicas de localización de información académica.

Además de la localización de recursos académicos, es importante presentar la información, lo cual es posible gracias a herramientas de visualización, como tutoriales, videos y programas de presentaciones o imágenes.

Otras funciones cognitivas se relacionan con la visualización de algunas propiedades no aparentes de los objetos, las cuales pueden hacerse visibles con algunas herramientas tecnológicas. Tal es el caso de la interacción con objetos tridimensionales, como las moléculas. Es factible hacer simulaciones en las que el estudiante puede agregar o eliminar elementos de objetos en tres dimensiones, o bien, modificar la estructura de elementos químicos, gracias a herramientas como *Second Life*.

Estructuración del conocimiento

Existen diversas herramientas que ofrecen tres funciones importantes para la estructuración del conocimiento. Específicamente, podemos realizar tareas de *organización* del conocimiento, cuando generamos estructuras o mapas de conceptos o ideas; tareas de *integración* del conocimiento, cuando conectamos conocimiento nuevo con el disponible, estableciendo conexiones de aprendizaje significativo; o tareas de *generación* de nuevo conocimiento, cuando aplicamos los modelos mentales adquiridos a nuevos problemas o contextos, o bien, cuando combinamos conceptos para generar una nueva conceptualización.

Reorganización de la cognición

El uso de algunas herramientas de software permite la reorganización de la cognición, al propiciar cambios cualitativos en la estructura de los sistemas mentales. Por ejemplo, las hojas de cálculo, los programas de matemáticas y los organizadores gráficos ayudan a plasmar el pensamiento en expresiones comunicables, de manera que abren nuevas posibilidades de pensamiento para el usuario. Asimismo, existen propiedades emergentes del pensamiento asistido por computadora (Pea, 1985). Esto es, a partir de la mediación de este tipo de tecnologías, es posible que el pensamiento incorpore elementos que surgen al tratar la información de formas novedosas, al representarla con diferentes sistemas de símbolos o con nuevas estructuras, o bien, al reorganizarla. En resumen, las tecnologías permiten diseñar diversas representaciones del conocimiento.

Representación, ensayo y solución de problemas

Las tecnologías permiten formular preguntas, esquematizar información, resumir textos y hacer una integración intertextual. También ofrecen nuevas formas de comunicación escrita y ayudan a desarrollar habilidades de indagación crítica, habilidades metacognitivas y habilidades autorregulatorias, como la planeación, el monitoreo de comprensión y el manejo de recursos cognitivos. Además, las tecnologías digitales contribuyen al desarrollo de estrategias de aprendizaje de pensamiento creativo, de solución de problemas (lluvias de ideas, descomposición de problemas, intento de soluciones) y de toma de decisiones. Adicionalmente, facilitan la solución colaborativa de problemas y contribuyen al desarrollo de habilidades de negociación.

Pensamiento generativo y reflexivo

Las tecnologías pueden utilizarse para apoyar el pensamiento reflexivo y profundo, que es necesario para el aprendizaje significativo. Existen dos tipos de efectos cognitivos: *aprender con la tecnología*, lo cual implica una sociedad intelectual, y *aprender de la tecnología*, en términos del residuo cognitivo que permanece después de utilizar las herramientas cognitivas.

Las tecnologías hacen posible el aprendizaje mentalizado y desafiante que otras innovaciones instruccionales prometen, pero rara vez cumplen.

Las fuentes para las tareas o los problemas a los cuales se aplican las herramientas cognitivas deberían ser otros aprendices, maestros que fungan como guías, y algunos otros recursos del ambiente de aprendizaje. De manera ideal, las tareas o los problemas para la aplicación de herramientas cognitivas deberían situarse en contextos realistas, con resultados significativos a nivel personal para los aprendices.

Variables de la situación:

Configuración de la interactividad

Como se explicó en el capítulo 3, la multidireccionalidad de la información enriquece de muchas maneras el aprendizaje profundo. Gracias a las tecnologías digitales, es posible la comunicación bidireccional entre un estudiante y un profesor, entre un estudiante y el contenido, o bien, entre un estudiante y sus compañeros. La interactividad que propician los medios digitales como Internet plantea diferencias con respecto a las modalidades presenciales tradicionales de educación, pues cada día son más frecuentes las situaciones de

comunicación bidireccional y multidireccional en el contexto del aprendizaje. Entre los aspectos que distinguen a las tecnologías digitales como apoyo para el aprendizaje destacan los intercambios que ofrecen patrones de andamiaje más consistentes al desempeño de los estudiantes, de los cuales se habló en capítulos previos de este libro.

Una conclusión respecto de la interactividad en el aprendizaje mediado por herramientas tecnológicas digitales es que las tres modalidades de interacción (estudiante-material, estudiante-tutor y estudiante-estudiante) pueden redundar de manera importante en el aprendizaje. Para ello, habrá que diseñar actividades que respeten algunos principios de diseño instruccional identificados en la bibliografía especializada como indispensables para la realización de cursos presenciales, mixtos o virtuales.

Interacción con materiales

Podemos distinguir dos tipos de materiales de aprendizaje: **1. los autosuficientes**, que son programas interactivos que van dando especificaciones y retroalimentación a los estudiantes, como sucede en el caso de los programas tutoriales; y **2. los materiales no interactivos**, entre los que destacan diversos recursos audiovisuales, como videos, presentaciones multimedia y textos electrónicos. Cuando se utilizan adecuadamente en función de un diseño, todos los materiales ofrecen apoyo para el aprendizaje.

Se recomienda ampliamente integrar materiales digitales de aprendizaje, que pueden incluirse en algunas de las etapas del modelo de diseño instruccional propuesto en el capítulo 6. Especialmente, se recomienda utilizar materiales durante la presentación de la situación-retro inicial, en la inducción del tema, y en la construcción del modelo de conocimiento. Todos esos materiales se basan en la indagación o revisión de conocimientos y perspectivas respecto del tema a estudiar.

Interacción colaborativa

Los alumnos podrán someter a prueba sus ideas, discutir dudas, expresar críticas a los materiales revisados y, por consiguiente, negociar significados que enriquecerán sus modelos de conocimientos respecto de los temas estudiados. En las etapas de aplicación del conocimiento para la solución de los retos o problemas, los estudiantes se benefician de la participación en discusiones estructuradas y dirigidas por un guión.

Interacción tutorial

La presencia de un profesor experto siempre es fundamental, por lo que los docentes deberán estar disponibles para resolver dudas, revisar planteamientos, cuestionar a los estudiantes e inducirlos a que reflexionen y se autoexpliquen el conocimiento.

Es importante que los profesores intervengan en todo el proceso de diseño instruccional, y que alienten a los estudiantes a responder preguntas y a resolver ejercicios o cuestionamientos, cuidando que los patrones de andamiaje sean congruentes con los niveles de complejidad de la actividad y del conocimiento construido. En función de esto, los profesores deberán ofrecer retroalimentación que conduzca a que el estudiante ajuste su construcción cognitiva.

Variables del estudiante

No tendríamos el cuadro completo acerca del aprendizaje si no contamos con la participación activa del estudiante. En principio, reiteramos algo que se expuso en el capítulo 1:

es necesario asegurar que la estructura de conocimientos del estudiante esté al nivel del conocimiento de los temas por estudiar. Está demostrado que uno de los elementos más importantes que predicen buenos resultados de aprendizaje se relaciona con el conocimiento previo del estudiante. Por ello, se recomienda que, de ser posible, se realicen evaluaciones iniciales de tales conocimientos. Si, por alguna razón, esto no es posible, se recomienda iniciar la revisión de las unidades de aprendizaje estableciendo las bases para que los estudiantes comprendan el conocimiento implícito en los temas que habrán de estudiar.

Cuando los estudiantes transitan por actividades planeadas de tal manera que pueden comprender el material y participar satisfactoriamente, se está incidiendo en la motivación y en sus atributos, como las creencias de autoeficacia, el locus de control interno y el interés mismo. Si existe un buen diseño de actividades, se logrará despertar y mantener el interés del estudiante, una condición indispensable para que este aprenda y valore positivamente su aprendizaje.

Habilidades digitales

En el capítulo 7 se examinó con detalle el patrón de habilidades digitales que se sugieren para que el estudiante aproveche las tecnologías en su proceso de aprendizaje. Aquí solo resta mencionar que esas habilidades —las cuales van desde la operación básica de los equipos y sistemas hasta su apropiación y uso avanzado— deben implicar acciones en las que los estudiantes se conviertan en creadores de contenidos, como las que se presentan en la tabla 8.1.

Las actividades sugeridas permitirán que los usuarios apliquen habilidades y conocimientos relacionados con el uso de tecnologías digitales. Se trata de actividades informales, las cuales tienen el atractivo de generar redes o comunidades de usuarios con intereses comunes. Sin embargo, aun cuando los estudiantes sean altamente conocedores de las tecnologías, y a pesar de que las actividades estén diseñadas de manera que fomenten la participación, el intercambio de información y el aprendizaje colaborativo, es necesario tener en cuenta que se trata de actividades que representan un riesgo de procrastinación; es decir, tal vez los estudiantes aplacen su participación por alguna razón no contemplada en el diseño instruccional.

Tabla 8.1 Actividades sugeridas para fomentar habilidades digitales

Actividad	Descripción	Herramientas
Participación Web	Localizar información de interés Publicar contenidos	<i>Wikis</i> <i>Blogs</i>
Compartir	Publicar objetos digitales, como fotografías, videos, documentos	<i>Flickr</i> , <i>Youtube</i> , <i>Scribd</i>
Recopilar	Recopilar vínculos a sitios con información relevante, crear páginas con contenidos de interés personal	<i>RSS</i> <i>Delicious</i> <i>Netvibes</i>

continúa

continuación

Actividad	Descripción	Herramientas
Participar	Intercambiar comentarios, socialización informal, discusión, aprendizaje en redes sociales	Facebook Twitter Edmodo
Publicar	Inserción de contenidos en revistas o carteles electrónicos	Scoop.it Paper.li sumnify

Estrategias de autorregulación

Parte de la estrategia de enseñanza debería contemplar, en alguna medida, la implementación de estrategias de aprendizaje por parte de los estudiantes. En este caso, los alumnos deberían aprender a sacar provecho de las funciones cognitivas de las tecnologías digitales.

En el capítulo 7 se examinaron tanto las habilidades de manejo de tecnologías y herramientas digitales como las estrategias que permiten al estudiante transitar hacia formas de aprendizaje autorregulado. Sin duda, el uso de tecnologías es un valioso recurso que ayudará a los estudiantes a participar de forma activa en las actividades académicas de enseñanza y aprendizaje.

Las estrategias que pueden implementar los estudiantes se clasifican en tres categorías principales: estrategias de planeación, de cognición/metacognición y de reflexión.

Entre las estrategias de planeación se encuentran, principalmente, el planteamiento de metas, su seguimiento y evaluación. Ya se mencionó que el aprendizaje es intencional, lo cual significa que las actividades de aprendizaje diseñadas por docentes deberían partir de problemas, retos, casos, proyectos, etcétera. A partir de estas poderosas situaciones, se deberían plantear metas, ya que estas permitirán estructurar el aprendizaje estratégico. Sin metas no hay estrategias; esto es fundamental.

Las estrategias cognitivas y metacognitivas incluyen, como se planteó en el capítulo 7, el trabajo que debe realizar el alumno con los materiales de estudio, con la finalidad de consolidar el conocimiento relevante en el proceso de dirigirse hacia las metas planteadas. Las estrategias de construcción de conocimiento (de ensayo, organización y elaboración) se deben combinar siempre con estrategias de automonitoreo y supervisión. De esta forma, se sabrá si los procesos se están ejecutando de manera eficaz, lo cual se refleja en la comprensión de los temas estudiados. En el capítulo 7 se examinaron diversas herramientas y actividades para el fomento de estrategias de estos tipos.

Las estrategias de reflexión se ponen en marcha en la parte final de la revisión de temas, unidades o cursos, de manera que implican la integración del material estudiado, así como la valoración del efecto de su aplicación en la solución de problemas o retos planteados en las unidades de aprendizaje. Entre las actividades estratégicas de este tipo se sugiere la creación de un foro de discusión o algún espacio en el que se contrasten y discutan las acciones, los conocimientos y las herramientas utilizadas, así como las metas planteadas en relación con los retos de aprendizaje.

Es importante mencionar que todas las estrategias de aprendizaje propuestas se deben relacionar con el planteamiento de metas, pues no es posible concebir las heurísticas de acción efectiva que representan las estrategias sin el planteamiento de un estado de resultados al que se quiere llegar.

Estrategias de diseño instruccional

Si bien los modelos iniciales de diseño instruccional eran restrictivos y prescriptivos, existen otros modelos más abiertos, que dan una mayor posibilidad de participación al estudiante. Dichos modelos contemplan su enriquecimiento mediante perspectivas múltiples, y ofrecen la posibilidad de indagar para conformar esquemas mentales y de conocimiento.

El modelo de diseño instruccional de Gagné (1985) se basaba en una serie de pasos que buscaban la adquisición, por parte de los estudiantes, de un modelo de conocimiento que se consideraba "oficial". Dichos métodos se consideraban eficaces, ya que permitían que los estudiantes reprodujeran ese conocimiento o que respondieran correctamente preguntas, las cuales tenían la finalidad de sondear su dominio de ciertos contenidos.

En el capítulo 5 se presentaron modelos más recientes de diseño instruccional. En particular, se propuso un modelo que resume características relevantes de algunos otros que se consideran más sólidos, en la medida en que aseguran condiciones para el aprendizaje profundo (en oposición al conocimiento inerte), al incluir retos significativos, acceso a información básica y fomento de la construcción de modelos de conocimiento. En ese mismo capítulo también se consideraron estrategias de apropiación y aplicación de dichos modelos de conocimiento a problemas o retos planteados inicialmente. El modelo propuesto contempla concluir este ciclo con la reflexión acerca de lo revisado, su posible ajuste, transferencia y recreación.

Es importante que en el diseño instruccional se incluya el fomento de estrategias de aprendizaje autorregulado, es decir, que el estudiante ejecute estrategias de planeación, construcción de conocimiento y reflexión.

Tendencias del uso de tecnologías digitales en la educación

Consideramos importante identificar algunas tendencias que observamos en el uso de tecnologías digitales para el aprendizaje. Entre ellas encontramos las siguientes.

Aprendizaje mixto

Existen varias razones por las que el aprendizaje tendrá lugar, cada vez con mayor frecuencia, en entornos mixtos, lo cual implicará la combinación de dimensiones como las que se mencionan en el capítulo 1. Entre estas razones, encontramos las siguientes:

- a) Las tecnologías ofrecen ventajas como las que se ilustran al inicio del capítulo 1, lo cual podría implicar ventajas tanto para docentes como para estudiantes.
- b) Es necesario pensar en soluciones tecnológicas totales o parciales para ampliar la oferta educativa, ya sea aumentando la capacidad en instituciones presenciales o diseñando programas en la modalidad de educación abierta.
- c) Los costos podrían reducirse a partir de combinaciones inteligentes de recursos.

Situaciones de aprendizaje auténtico y virtualidad inmersiva

Hasta el momento existen temas de aprendizaje que no podrían trabajarse en situaciones virtuales, o que podrían desarrollarse, pero a costos muy altos. Tal es el caso de algunas destrezas profesionales, como la práctica clínica de la psicología o de la medicina, o las des-

trezas manuales artesanales, por ejemplo. Si bien existen algunos programas de simulación que hacen posible la práctica médica o la operación de complejos equipos de aviación, la tendencia en las aplicaciones de la Web 3.0 incluye funciones de inmersión, las cuales permiten que los usuarios ingresen a ambientes donde pueden tener lugar prácticas, clases y otras actividades.

La investigación respecto del diseño de situaciones eficaces de aprendizaje destaca la relevancia de que el aprendizaje integre actividades en torno a la resolución de retos o problemas familiares y significativos para el estudiante (Herrington, Reeves y Oliver, 2010; CTGV, 1990). Esto determina en gran medida la posibilidad de generar conocimiento profundo, es decir, aquel conocimiento que se pueda utilizar y transferir a situaciones de la vida real.

Esta tendencia tecnológica en la educación plantea la posibilidad de que las situaciones auténticas estén al alcance de maestros y alumnos, lo cual, con un diseño adecuado de la enseñanza y el aprendizaje, conducirá a escenarios eficaces de aprendizaje.

Mayor participación de los estudiantes en su aprendizaje

Una importante tendencia tecnológica actual, que sigue expandiéndose, es que los **usuarios** se conviertan en **creadores de contenidos**. La Web 2.0 inicia con una ruta en la cual se da este cambio que hace de cada usuario un potencial informador. Esta tendencia se observa en todas las aplicaciones descritas en este libro (blogs, wikis, redes sociales, periódicos editados por usuarios, carteles, etcétera) y que constituyen un signo característico de la nueva generación de usuarios de Internet.

Con diseños adecuados en los cursos, los estudiantes podrían desarrollar habilidades y estrategias transversales a su formación, como la de escribir documentos académicos, lo cual implica un conjunto importante de conocimientos y habilidades cognitivas, cuyo dominio asegura una forma de inserción en círculos profesionales. La habilidad de escribir cobra cada vez mayor importancia, puesto que la competencia comunicativa se da en gran medida en forma textual.

La Web 2.0 implica a un estudiante participativo, que construye productos de conocimiento y participa en espacios sociales para discutir el conocimiento y negociar significados relevantes.

Presencia de los espacios informales

En congruencia con la multiplicación de la participación de los estudiantes en la generación de productos y la construcción colaborativa de conocimiento, los jóvenes muestran preferencia por sus propios espacios de convivencia, a los que bien pueden incorporarse tareas de aprendizaje.

Las redes sociales (Facebook, Twitter, Edmodo) vinculan a la gente a través de elementos compartidos, como fotografías, videos, documentos y comentarios. En ellas se comparten símbolos y significados; es decir, las referencias comunes vinculan a los participantes entre sí.

En las redes sociales también se comparten elementos que se incorporan a representaciones que son relevantes y significativas para los participantes, y que forman parte de sus contextos, intereses e identidades. En esa medida, las redes sociales tienen repercusiones a nivel afectivo y motivacional.

Los procesos culturales de simbolización entran en juego para acoplar los elementos que se revisan en los sistemas de representación de la red social. En caso de “consonancia simbólica”, se disparan los mecanismos motivacionales que se relacionan con el comportamiento intencional y, de esa forma, se da la **participación y aportación de contenidos**.

El profesor como arquitecto del proceso

En la actualidad, la labor docente no se limita a “moderar”, sino que también implica asumir un liderazgo real y diseñar, tal como lo haría un arquitecto, la estructura que da soporte al aprendizaje. Esto significa que, en la actualidad, el docente:

- a) diseña los cursos, con objetivos, temáticas y actividades que están al nivel del estudiante y que son coherentes con lo que se pretende enseñar;
- b) diseña y desarrolla contenidos de aprendizaje, que van desde presentaciones, antologías y textos hasta materiales digitales interactivos o audiovisuales, según se requiera; o bien, los localiza en la Web y los pone a disposición del grupo;
- c) publica el material producido y da seguimiento a las actividades, ya sea en plataformas de aprendizaje, o bien en aplicaciones Web disponibles para la clase (wikis, blogs, etcétera); y
- d) da seguimiento a las participaciones y ofrece retroalimentación tutorial donde se requiera.

El docente que imparte **cursos en línea** no tiene un papel menor, ya que es responsable de diseñar y conducir el aprendizaje de los estudiantes, a quienes no puede abandonar a su suerte, pues el riesgo de esto sería el fracaso.

El papel de las tecnologías en la educación

Para cerrar este capítulo, consideramos importante enfocarnos en una visión más amplia respecto de la educación, de algunos de sus problemas relevantes, y del papel que podrían tener las tecnologías digitales para apoyarla.

Entre los problemas educativos comunes a varios países en desarrollo se encuentran: **1. un importante déficit en la cobertura educativa**, especialmente en los niveles medio superior y superior; **2. la inversión** que se hace **en educación** generalmente no llega a las cifras que recomiendan organismos internacionales como la UNESCO (8% del producto interno bruto); y **3. deficiencias en la calidad educativa**, las cuales se reflejan en bajos niveles en las evaluaciones nacionales e internacionales.

En el caso de los países iberoamericanos, la adopción de Internet se lleva a cabo en niveles variables, lo que repercute en diferentes grados en la sociedad. Por ello, se genera una **brecha digital** que deja en el rezago al sector ya de por sí menos favorecido de la sociedad. En las escuelas, en general, existen políticas de adopción de tecnologías de cómputo e Internet. Sin embargo, en algunos casos, esto no se complementa con competencias relacionadas con los usos educativos de las tecnologías; de ahí la importancia de recursos como este texto.

En cuanto a la problemática sobre **cómo utilizar los recursos de cómputo e Internet en la educación**, John Daniel (2002), director de Educación de la UNESCO de 2001 a 2004, asegura que hay tres problemas centrales: el *acceso*, la *calidad* y el *costo*. Estos problemas constituyen un “triángulo” de fuerzas, de manera que si se atiende a uno de ellos, es posible incidir en los otros dos. Por ejemplo, si se aumenta el acceso, tal vez disminuya la calidad o aumente el costo; si se eleva la calidad, quizá disminuya el acceso y se incremente el costo; si se disminuye el costo, es probable que disminuyan el acceso y la calidad.

Para resolver los problemas de acceso, calidad y costo presentes en nuestros sistemas educativos, se ha pensado en alternativas como la **educación a distancia**. Sin embargo, uno de los problemas principales de esta solución estriba en que los costos son altos.

Otro problema de la educación a distancia es la **eficiencia terminal**, la cual está muy lejos de ser óptima. Se considera que la eficiencia terminal en la educación superior es de alrededor de 50 por ciento; también se sabe que la educación en línea tiene una eficiencia terminal menor en comparación con la educación tradicional (Lynch, 2001; Vázquez, González y Otero, 2005).

En resumen, el problema fundamental en materia educativa de los países en desarrollo reside en que la demanda es muy alta, en tanto que los sistemas escolarizados, abiertos y a distancia son insuficientes para atenderla. Actualmente, incluso con la variedad de tecnologías disponibles, no se ha encontrado una solución para este problema.

Daniel (2002) propone que, para aprender, se requieren dos tipos de **actividades: las que el estudiante realiza independientemente y las que realiza con el apoyo de sistemas sociales**. Daniel considera que el primer tipo de actividades representan la mayor parte del trabajo realizado por el alumno, y que podrían efectuarse con la ayuda de tecnologías que no son costosas. Por otro lado, las actividades que se realizan con el apoyo de sistemas sociales implican la intervención de compañeros y profesores, por lo que implican un mayor costo; además, por su misma naturaleza, no pueden aprovechar la ventaja de las economías de escala.

En relación con lo anterior, conviene hacer algunas recomendaciones para cumplir con criterios de calidad, como el uso de estrategias de diseño instruccional sólido. Asimismo, se sugiere equilibrar las actividades interactivas con el apoyo de tecnologías digitales. Como se mencionó, el estudiante puede realizar algunas actividades interactivas de manera independiente. Entre ellas, destacan: *a)* las actividades que tienen que ver con el planteamiento de problemas mediante videos o animaciones; *b)* el acceso a esquemas interactivos o textos que resuman el conocimiento previo relevante; *c)* actividades relacionadas con la demostración del conocimiento mediante tutoriales, animaciones o textos estructurados; y *d)* la resolución de ejercicios interactivos mediante simuladores o reactivos diseñados de acuerdo con los objetivos. Por otro lado, el trabajo tutorial y colaborativo podría dejarse para algunas otras actividades de aplicación del conocimiento que impliquen la elaboración de escritos o la reflexión acerca del conocimiento en construcción.

Las universidades abiertas y a distancia más importantes del mundo recurren a modelos que combinan de la mejor manera los **materiales de autoestudio** con las **situaciones de aprendizaje social**, con resultados de excelencia. La *Open University* del Reino Unido es una institución fundada en 1971, que actualmente atiende a más de 180,000 estudiantes, y que ha utilizado tradicionalmente materiales de aprendizaje independiente de muchos tipos, así como situaciones de colaboración y tutoría.

En la medida en que se combinen de forma equilibrada las modalidades de interactividad se garantizará la construcción de una estructura de conocimiento que, como se muestra en este trabajo, es fundamental para el aprendizaje. De esta manera, las etapas instruccionales en las que hay que establecer la estructura básica de información podrían trabajarse con el apoyo de materiales, mientras que las etapas que impliquen discusión, reflexión o negociación podrían desarrollarse mediante tutoría y colaboración, pero sobre la base de una estructura inicial de conocimientos.

Desde luego, todo lo anterior podría reforzarse mediante un trabajo constante en el fomento y la consolidación de las habilidades de **aprendizaje autorregulado**, tal como se describe en este libro.

Es fundamental comprender los aspectos cruciales de la educación efectiva y eficiente, resumidos en el triángulo de fuerzas compuesto por el acceso, la calidad y el costo. La tecnología es una promesa al respecto, y es preciso utilizarla de una forma eficaz.

Fuentes documentales

- Anderson, T. (2003b). "Modes of Interaction in Distance Education: Recent Developments and Research Questions", en M. Moore y G. Anderson (eds.), *Handbook of Distance Education*. Mahwah, NJ, Erlbaum, pp. 129-144.
- Ausubel, D. P. (2002). *Adquisición y retención del conocimiento*. Barcelona, Paidós.
- Baddeley, A. (2012). "Working Memory: Theories, Models, and Controversies", *Annual Review of Psychology*, 63: pp. 1-29.
- Barberá, E. y M. J. Rochera (2009). "Los entornos virtuales de aprendizaje basados en el diseño de materiales autosuficientes y el aprendizaje autodirigido", en Coll, C. y C. Monereo (eds). *Psicología de la educación virtual* (pp. 179-193). Barcelona, Morata.
- Bartlett, F. C. (1932). *Remembering: A Study in Experimental and Social Psychology*. Cambridge, Inglaterra, Cambridge University Press.
- Bloom, B. (1984). "The 2 Sigma Problem: The Search for Methods of Group Instruction as Effective as One-to-One Tutoring", *Educational Researcher*, 41, pp. 4-16.
- Brown, J. S., A. Collins y P. Duguid (1989). "Situated Cognition and the Culture of Learning", *Educational Researcher*, 18, pp. 32-42.
- Bruner, J. S. (1986). *Actual Minds, Possible Worlds*. Cambridge, Harvard University Press.
- Castañeda, S. (2004). *Educación, aprendizaje y cognición: Teoría en la práctica*. México, Manual Moderno, pp. 49-74.
- Chi, M.T.H., S. A. Siler, H. Jeong, T. Yamauchi y R. Hausmann (2001). "Learning from Human Tutoring", *Cognitive Science*, 25, pp. 471-533.
- Coll, C. (2005). "Lectura y alfabetismo en la sociedad de la información", *UOC Papers: Revista sobre la sociedad del conocimiento*, 1: pp. 1-11.
- Collins, A., J. S. Brown y A. Holum (1991). Cognitive Apprenticeship: Making Thinking Visible. *American Educator*, pp. 6-11.
- CTGV (The Cognition and Technology Group at Vanderbilt) (1990). "Anchored Instruction and Its Relationship to Situated Cognition", *Educational Researcher*, 19(6): pp. 2-10.
- Daniel, J. (2002). *Technology Is the Answer: What Was the Question?* Descargado el 14 de mayo de 2012, http://portal.unesco.org/education/en/ev.php-URL_ID=5909&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html

- Gagné, R.M. (1985). *Las condiciones del aprendizaje*. México, McGraw-Hill.
- Glaser, R. (1996). "Changing the Agency for Learning: Acquiring Expert Performance", en Ericsson, K. A. (ed). *The Road to Excellence: The Acquisition of Expert Performance in the Arts and Sciences, Sports, and Games* (pp. 303-311). Hillsdale, NJ, Lawrence Erlbaum.
- Gunawardena, C. N., C. A. Lowe y T. Anderson (1997). "Analysis of a Global Online Debate and the Development of an Interaction Analysis Model for Examining Social Construction of Knowledge in Computer Conferencing", *Journal of Educational Computing Research*, 17: pp. 397-431.
- Henri, F. (1992). "Computer Conferencing and Content Analysis", en Kaye A. R. (ed). *Collaborative Learning Through Computer Conferencing: The Nadjaen Papers*. Nueva York, NY, Springer-Verlag.
- Herrington, J., T. C. Reeves y R. Oliver (2010). *A Guide to Authentic e-learning*. Nueva York, Routledge.
- Kreijns, K., P. Kirschner y W. Jochems (2003). "Identifying the Pitfalls for Social Interaction in Computer-Supported Collaborative Learning Environments: A Review of the Research", *Computers in human behavior*, 19, pp. 335-353.
- Ley, K. y D. B. Young (2001). "Instructional Principles of Self Regulation", *Educational Technology Research & Development*, 49, pp. 93-103.
- Lynch, M. M. (2001). *Effective Student Preparation for Online Learning*. Descargado el 13 de mayo de 2012, http://technologysource.org/article/effective_student_preparation_for_online_learning/
- Mayer, R.E. (2001). *Multimedia Learning*, Cambridge, Cambridge University Press.
- (2008). *Aprendizaje e instrucción*. Madrid, Pearson.
- Merrill, M.D. (2002). "First Principles of Instruction", *Educational Technology Research and Development*, vol. 50, núm. 3, pp. 43-59.
- (2007). "A Task-Centered Instructional Strategy", *Journal of Research on Technology in Education*, 40: pp. 5-22.
- (2009). "First Principles of Instruction", en Reigeluth C.M. y A.A. Carr, *Instructional Design Theories and Models, Building a Common Base*, pp. 41-56. Nueva York, Routledge.
- Merrill, D.C., B. J. Reiser, M. Ranney y J. G. Trafton (1992). "Effective Tutoring Techniques: Comparison of Human Tutors and Intelligent Tutoring Systems", *The Journal of the Learning Sciences*, 2, pp. 277-305.
- Moore, J. L. y R. M. Marra (2005). "A Comparative Analysis of Online Discussion Participation Protocols", *Journal of Research on Technology in Education*, 38, pp. 191-212.
- Paivio, A. (1971). *Imagery and Verbal Processes*. Nueva York, Holt, Rinehart, y Winston.
- (1990). *Mental Representations: A Dual Coding Approach*. Nueva York, Oxford University Press.
- Papert, S. (1993). *The Children's Machine: Rethinking Schools in the Age of the Computer*. Nueva York, Basic Books.
- Pea, R. D. (1985). "Beyond Amplification: Using the Computer to Reorganize Mental Functioning", *Educational Psychologist*, 20(4): pp. 167-182.

- Peñalosa, E. y S. Castañeda (2010). "Análisis cuantitativo de los efectos de las modalidades interactivas en el aprendizaje en línea", *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 15(47): pp. 1181-1222.
- Piaget, J. (1970). *Psicología y epistemología*. Buenos Aires, Emecé editores.
- Pintrich, P. R. (2000). "The Role of Goal Orientation in Self-Regulated Learning", en Bokaerts M., P. Pintrich y M. Zeidner (eds.), *Handbook of Self-Regulation*. San Diego, Academic Press, pp. 451-502.
- Pozo J., Y. Postigo Y. (2000). *Los procedimientos como contenidos escolares*. Barcelona, España, Edebe.
- Putambekar, S. y R. Hubscher (2005). "Tools for Scaffolding Students in Complex Learning Environments: What Have We Gained and What Have We Missed?", *Educational Psychologist*, 40, pp. 1-12.
- Reigeluth, C.M. (1983). *Instructional Design Theories and Models: An Overview of Their Current Status*. Hildsdale, Nueva Jersey, L. Erlbaum.
- (1999). *Instructional Design Theories and Models: A New Paradigm of Instructional Theory*, vol. II, Mahwah, NJ, Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Rendl, A., H. Mandl y H. Gruber (1996). "Inert Knowledge: Analyses and Remedie", *Educational Psychologist*, 3, pp. 115-121.
- Schellens, T. y Valcke, M. (2005). "Collaborative Learning in Asynchronous Discussion Groups: What About the Impact on Cognitive Processing?", *Computers and human behavior*, 21, pp. 957-975.
- Schwartz, D. L., S. Brophy, X. Lin y J. D. Bransford (1999). "Software for Managing Complex Learning: Examples from an Educational Psychology Course", *Educational Technology Research and Development*, 47, pp. 39-60.
- Skinner, B.F. (1954). "The Science of Learning and the Art of Teaching", *Harvard Educational Review*, 24(2), pp. 86-97.
- (1958). "Teaching Machines", *Science*, 128, pp. 969-977.
- Smith, P. L. y T. J. Ragan (1999). *Instructional Design*. Nueva York, John Wiley & Sons.
- Van Merriënboer, J. G., R. Clark y M. B. M. deCrook (2002). "Blueprints for Complex Learning: the 4 C/ID – Model", *Educational Technology Research & Development*, 50, pp. 39-64.
- Vázquez, C. R., V. M. González y M. M. Otero (junio de 2005). "Más allá de la reforma en el impacto de la deserción en educación superior a distancia y presencial". Ponencia presentada en el Quinto Congreso Nacional y Cuarto Internacional: Retos y expectativas de la universidad. Tamaulipas, México.
- Von Glasersfeld, E. (1988). "The Reluctance to Change a Way of Thinking", *The Irish Journal of Psychology*, 9(1), pp. 83-90.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Pensamiento y lenguaje*. Madrid, Paidós.
- Weinstein, C. E., L. Powdrill, J. Husman, L. A. Roska y D. Dierking (1998). Aprendizaje estratégico: Un modelo conceptual, instruccional y de evaluación, en Castañeda S. (ed), *Evaluación y fomento del desarrollo intelectual en la enseñanza de ciencias, artes y técnicas*. México, UNAM-Conacyt-Porrúa, pp. 197-228.
- Wood, D. J., J. S. Bruner y G. Ross (1976). "The Role of Tutoring in Problem Solving", *Journal of Child Psychiatry and Psychology*, 17(2), pp. 89-100.

- Yacci, M. (2000). "Interactivity Demystified: A Structural Definition for Distance Education and Intelligent Computer-Based Instruction", *Educational Technology*, 40, pp. 5-16.
- Zhu, E. (1996). "Meaning Negotiation, Knowledge Construction, and Mentoring in a Distance Learning Course", en *Proceedings of Selected Research and Development Presentations at the 1996 National Convention of the Association for Educational Communications and Technology*. Indianápolis, disponible de ERIC documents: ED 397 849.

Índice analítico

A

- Acciones
 - de andamiaje, 46
 - del estudiante, 46
- Activar edición, 106
- Actividad(es)
 - colaborativa, 71
 - de aplicación, 35
 - de aprendizaje, 63
 - basada en materiales, 76
 - diseño de, 33
 - tutorial, 67
 - de construcción, 35
 - de integración, 35
 - docente, 50, 98
 - en Moodle, 111
 - introductorias, 35
- Administración de actividades por agenda, 160
- Agenda
 - de Zoho, 160
 - administración de actividades por, 160
- Ajuste del desempeño, 46
- Almacenamiento en la nube, 156
- Ambiente(s), 34
 - de aprendizaje (moodle), 104
 - y herramientas, 17
- Análisis
 - de aprendizaje con mediación de herramientas tecnológicas, 66
 - de dos situaciones de interacciones, 50
- Andamiaje, 43, 46
 - acciones del docente en el, 43
 - e interactividad, 33
- Apoyo al estudiante, 88
- Aprendizaje, 3
 - auténtico, 85, 115
 - herramientas tecnológicas y, 115
 - virtualidad inmersiva, 181
 - autoevaluación del, 166
 - como proceso constructivo, 2
 - complejo, 88
 - con mediación de herramientas tecnológicas, 66
 - con tecnología, 23, 103
 - contextos o situaciones para el, 176
 - en educación superior, 11
 - en línea (moodle), 103
 - estrategias de, 34, 45, 138, 171
 - mediado por herramientas tecnológicas, 175
 - mediado por las TIC, 2
 - mixto, 3, 181
 - dimensiones del, 4
 - modelo de, 11
 - significativo, 9
 - tarea(s) de, 48
- Archivo, 110
- Autoevaluación del aprendizaje, 166
- Autoría y producción, 34
- Autorregulación, 158

B

Blogs, 169
 Buscadores, uso de, 155

C

Cartel en línea, 142
 Co-construcción colaborativa, 34
 Cognición, reorganización de la, 177
 Comando *Download*, 128
 Computadoras, 19
 aprender con las, 23
 entrenamiento basado en, 23
 Cómputo, 19,
 interconectado en Internet, 23
 Comunicación
 e interactividad, 41
 herramientas de, 34
 Conocimiento, 94
 estructuración del, 176
 estructurado, 8
 inerte, 65, 86
 nuevo, 94
 organización del, 176
 previo, 94
 situación-reto, 141
 Construcción de conocimiento, proceso
 de, 62
 Constructivistas y objetivas, 33
 Constructivismo social, 60
 Corpus, 9

D

Demanda de acción, 45
 Desarrollo próximo, zona de, 43
 Desempeño
 ajuste del, 46
 monitoreo del, 166
 Diagrama, 129
 con LcidChart, 126
 de Gantt, 165
 de temas, 107

Discusiones en línea, 169

Diseño

 de actividades de aprendizaje, 33
 de la formación, 10
 instruccional, 88
 con apoyo de tecnologías,
 85

Docente, 106, 183
 papel del, 60
 y plataforma, 105
 Dropbox, 156

E

Edición de texto de Moodle, 107
 Educación, 155
 superior, 3, 18
 enseñanza en, 3
 y uso de las TIC, 2
 Efecto de las modalidades, 63
 Enfoque educativo de las computadoras,
 22
 Enseñanza en educación superior, 3
 Entrenamiento basado en computadora,
 23
 Estrategia(s)
 cognitivas, 160
 de aprendizaje, 171
 metacognitivas, 180
 colaborativas, 166
 de activación o presentación de
 conocimiento, 125
 de aprendizaje, 34, 45, 138
 autorregulado, 158
 de autorregulación, 180
 de construcción, 130
 de diseño instruccional, 64, 181
 de elaboración, 161
 de ensayo, 161
 de enseñanza, 45, 180
 y aprendizaje con tecnologías,
 103
 de organización, 163
 de planeación, 159

- de reflexión, 180
- docentes para el diseño de actividades, 104
- general de instrucción, 100
- inductivas y deductivas, 89
- metacognitivas, 165
- reflexivas, 169
- Estructura de conocimientos, 7
- Estudiante(s), 147
 - aptitudes del, 148
 - autonomía del, 10
 - novatos, 8
- Etiqueta nueva, 141
- Evaluaciones formativas, 104
- Evernote, 139

F

- Facebook, 168
- Formación
 - diseño de la, 10
 - mediada por tecnologías, 2
- Formulario, 109
- Foro(s), 106
 - creación de un, 112
 - imagen del, 112
- Fotos narradas, 118
- Funciones cognitivas, 176

G

- Gadgets, 151

H

- Habilidad(es)
 - de autosuficiencia digital, 148
 - digitales, 179
 - instrumentales, 149
- Herramienta(s)
 - cognitivas, 35
 - de comunicación, 34
 - de inmersión, 34
 - digitales, 176

- tecnológica(s), 19
 - en educación, 19
 - para el aprendizaje, 37
 - para la docencia, 36
 - revisión de, 18
 - tipología de, 18
- utilizadas para la actividad, 67, 72

I

- Imágenes, importar, 119
- Información, 176
 - de apoyo, 89
 - justo a tiempo, 89
- Inmersión, herramientas de, 34
- Instrucción, modelo de la, 93
- Interacción(es)
 - análisis de dos situaciones de, 50
 - casos de, 50
 - colaborativa, 178
 - con materiales, 48, 178
 - diseños de, 60
 - horizontal, 61
 - social, 61
 - tutorial(es), 58, 178
 - vertical, 61
- Interactividad, 10, 41, 163
 - andamiaje e, 43
 - comunicación e, 41
 - con materiales, 49
 - concepto de, en el aprendizaje, 42
 - diseño de la, 9
 - elementos de, en actividades de aprendizaje, 55
 - grupal, 47, 49
 - modelo de, 45
 - nivel alto de, 58
 - secuencia de acciones recíprocas en la, 46
 - tipos de, 41
 - uno a uno con un tutor, 44
- Internet, 23
 - recursos de, 155

L

Lenguaje Logo, 22

LicidChart, 126

M

Magnitud del efecto, 59

Manual, 20

Manufacturar, 20

Mapa(s)

conceptuales con Cmap, 163

mental, 164

Marcadores sociales, 152

Material(es)

de aprendizaje, 64

digitales

diseño de, 64

uso de, 75

en YouTube, 123

multimedia, 118

Mediación, 48

Métodos de enseñanza, 85

Modalidades interactivas en la enseñanza
y el aprendizaje, 57

Modelo(s)

basado en conceptos, 61

centrados en el aprendizaje, 148

cognitivo

social, 62

y metacognitivo, 60

conductista, 21

constructivo social, 61

de aprendizaje, 11

auténtico y contextualizado,
96

con tecnología, 11

de diseño instruccional, 97, 103

de instrucción asistida por

computadora, 19, 21

de la instrucción, 93

instruccional conductista,

21

para el análisis de la interactividad
colaborativa, 61

Monitoreo del desempeño, 166

Moodle, 103, 114

ambiente de aprendizaje y, 105

edición de texto en, 107

ingreso y procedimientos para,
105

N

Narración, video con la, 112

Navegación Web, 149

Nivel alto de interactividad, 58

Novedades, 107

Nube, almacenamiento en la, 156

Nueva etiqueta, 141

O

Objetivas y constructivistas, 33

Objetivo, 109

Organización social, 79

formas contemporáneas de, 80

Organizador(es)

comparativo, 125

expositivo, 125

previos, 125

P

Página Web, 108

Papel del docente, 60

Patrones interactivos, 49

Pensamiento generativo y reflexivo,
177

Plan de estudio estratégico, 169

Planeación

de la enseñanza, 12

de metas, 159

Práctica de tarea parcial, 90

Presentación de contenidos, 34

Prezi, 131, 137

Proceso de construcción de conocimiento, 62
 Productivo-informativos, 66
 Producto multimedia del contexto, 116
 Profesor como arquitecto del proceso, 183

R

Recomendaciones para el aprendizaje, 170
 Recursos
 de contenido, 108
 de Internet, 155
 para la consulta de información académica, 156
 Redes sociales y de autoría, 25
 Repositorios de recursos académicos, 155
 Representación, ensayo y solución de problemas, 177
 Reproductivo
 -informativos, 65
 -participativos, 65
 Revisión de herramientas tecnológicas, 18

S

Salón de clases virtuales, 25
 Second Life, 176
 Secuencia de acciones recíprocas, 45
 en la interactividad, 46
 Sistema de Instrucción Programada, 20
 Skype, 67
 añadir contactos en, 69
 ingreso a, 68
 pantalla, 71
 videoconferencias con, 68
 Sociedad
 de la información, 75
 del conocimiento, 75
 Solución de problemas, 94
 Star legacy, 90

T

Tablero
 de aplicación, 150
 digitales, 149, 151
 Tarea(s)
 de aprendizaje, 48
 de generación, 176
 Tecnología(s), 177
 aplicaciones educativas de, 24
 características de las, 17
 de la información y la comunicación, 1
 de la información y la comunicación, el docente y las, 1
 uso académico de las, 1
 digitales en la educación, 174, 181
 en la educación, 183
 etapas históricas en el desarrollo de las, 17
 para la educación, 38
 para la enseñanza y el aprendizaje, 173
 para mejorar la enseñanza, 13
 RSS, 151
 Teorema de equivalencia, 58
 Teoría(s)
 cognitiva, 21, 60
 de diseño instruccional, 87
 de los cuatro componentes, 88
 objetivista del conocimiento, 148
 Tipología de herramientas tecnológicas, 18, 29
 Tipos de interactividad, 41
 Trabajo
 colaborativo, 63, 71
 con Cmap, 76
 con Wikispaces, 72
 durante la sesión, 67
 posterior a la sesión, 67, 71
 previo a la sesión, 67, 71
 Tutoría, 66
 Tutoriales electrónicos, 65

U

Uso de buscadores, 155

V

Variables

de la situación, 177

del estudiante, 178

Video(s)

en YouTube, 123

publicación de, 124

Videoconferencia

con Skype, 68

múltiple, 70

Videollamada grupal, 70

W

Web, 28,

características de la, 28

Webquests, 64

Wikis, 162

Y

YouTube, 123, 124

Z

Zona de desarrollo próximo,
43

Las tecnologías digitales tienen un enorme potencial

para mejorar las formas de enseñar y aprender; sin embargo, con frecuencia se desconoce cómo usarlas en situaciones académicas específicas, o bien, se utilizan sin una estrategia pedagógica adecuada.

Esta obra analiza el uso de diversas herramientas tecnológicas y describe la aplicación de métodos exitosos en la investigación y la práctica educativas. Con un enfoque práctico, las propuestas tienen fundamentos teóricos y empíricos en la investigación realizada por el autor.

El lector encontrará en el libro:

- Una detallada descripción de diversas herramientas que los docentes podrán incorporar a sus prácticas educativas.
- Ejemplos de actividades y estudios de caso que ilustran el uso de las tecnologías digitales en situaciones académicas específicas.
- Figuras que ilustran detalladamente las explicaciones para utilizar las tecnologías.
- Actividades que promueven el desarrollo de competencias digitales en los estudiantes, las cuales favorecerán un mejor desempeño al aprender en entornos mediados por tecnologías.

Estrategias docentes con tecnologías: guía práctica ayudará a los profesores a enriquecer el proceso educativo con el uso de tecnologías. El libro se complementa con un **curso interactivo**, donde se aplican los conocimientos adquiridos con el estudio del material de esta obra.

Eduardo Peñalosa Castro es licenciado y maestro en psicología; doctor en psicología educativa y del desarrollo por la UNAM; autor de publicaciones especializadas sobre temas de cognición, aprendizaje complejo y educación mediada por tecnologías. Ha coordinado el desarrollo de plataformas, contenidos y software para el aprendizaje en diversas instituciones, e impartido conferencias nacionales e internacionales. Es asesor de diversas instituciones en temas de evaluación y fomento del aprendizaje complejo, así como de educación y tecnologías digitales.

Visítenos en:

www.pearsonenespañol.com/peñalosa

